

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben im Auftrag

der Physikalischen Gesellschaft Württemberg/Baden/Pfalz von Michael Schön

Band 29

Dezember

Heft 12

1. Allgemeines

Kurt Bloch. *Schopenhauer und die moderne Naturwissenschaft.* Naturwiss. **37**, 145—150, 1950, Nr. 7. (Apr.)

Luigi Morandi. *L'organisation de la recherche scientifique dans l'industrie.* Chim. et Ind. **64**, 90—101, 1950, Nr. 1. (Juli.)

G. Siebel. *Zur Entwicklung der Leichtmetalltechnik in Deutschland. A. Beck zum Gedächtnis.* Chem.-Ing.-Techn. **22**, 33—34, 1950, Nr. 2. (28. Jan.)

W. Friedrich. *Erinnerungen an die Entdeckung der Interferenzerscheinungen bei Röntgenstrahlen.* Naturwiss. **36**, 354—356, 1949, Nr. 12. (Dez.) (Berlin.)

J. Straub. *Prof. F. G. Donnan 80 jaar.* Chem. Weekbl. **46**, 577—578, 1950, Nr. 32. (Nr. 2330.) (12. Aug.)

Ernst Lamla. *Max von Laue. Zum 9. Oktober 1949.* Naturwiss. **36**, 353—354, 1949, Nr. 12. (Dez.) (Göttingen.)

Friedrich Möglich. *Arthur Meiner zum 85. Geburtstage.* Ann. Phys. (6) **7**, 273—274, 1950, Nr. 6. (15. Juni.)

Hans Thirring. *Arnold Sommerfeld zum 80. Geburtstag.* Acta Phys. Austr. **2**, 221 bis 223, 1949, Nr. 3/4. (Febr.) (Wien.)

A. M. Grimm. *Goethe als Wetterprophet. Ein Beitrag zum Goethejahr.* Z. Meteorol. **3**, 225—229, 1949, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Eurasburg/Obay.)

George E. Pettengill. *Walter Rogers Johnson.* J. Franklin Inst. **250**, 93—113, 1950, Nr. 2. (Aug.) (Philadelphia, Penn., Franklin Inst.)

Hugh S. Taylor. *Introduction of Henry Eyring.* J. Colloid Sci. **5**, 197—199, 1950, Nr. 3. (Mai.)

Henry Eyring. *Acceptance of the Bingham medal.* J. Colloid Sci. **5**, 200—201, 1950, Nr. 3. (Mai.) (Salt Lake City, Utah, Univ.) Schön.

George R. Harrison. *Retgression in spectroscopy.* [S. 1788].

H. Philipps. *Historische Betrachtungen zur Meteorologie.* Z. Meteorol. **3**, 230—235, 1949, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Potsdam, Meteorol. Zentralobs.)

R. Hooykaas. *De structuurtheorie van Guglielmini.* Chem. Weekbl. **46**, 578—585, 1950, Nr. 32. (Nr. 2330.) (12. Aug.) Schön.

Gerhard Schmid. *Die erste Ultraschalltagung in Erlangen vom 2. bis 4. Mai 1949. A. Allgemeiner Teil.* Naturwiss. **37**, 14—18, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Stuttgart.)

Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde e. V. verbunden mit einer Arbeitstagung des Max-Planck-Institutes für Metallforschung vom 2.—4. September 1949 in Goslar. Chem.-Ing.-Techn. **22**, 62—63, 1950, Nr. 3. (14. Febr.)

Dixon Callihan. *Proceedings of the American Physical Society. Minutes of the Meeting of the Southeastern Section at Louisiana State University, April 7—8, 1950.* Phys. Rev. (2) **79**, 414, 1950, Nr. 2. (15. Juli.) (Oak Ridge, Tenn.)

Proceedings of the American Physical Society. Sixth meeting of the division of fluid dynamics at Urbana, Illinois, May 12, 13, 1950. Phys. Rev. (2) **79**, 546, 1950, Nr. 3. (1. Aug.)

Richard Latter. *Finite Wiener-Hopf equations.* Phys. Rev. (2) **79**, 199, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rand Corp.) Schön.

Walter Thirring. *Der Massendefekt als Folge der relativistischen Feldgleichung für das Zweikörperproblem.* Z. Naturforsch. **5a**, 85—88, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Wien.) Zwei durch irgendeine Kraft aneinander gebundene Teilchen verhalten sich nach den Aussagen der speziellen Relativitätstheorie gegenüber einer äußeren Kraft wie ein einziges Teilchen, dessen Masse gleich der Summe beider Massen ist, vermindert um den Massendefekt, welcher bis auf den Faktor c^2 gleich der Bindungsenergie beider Teilchen ist. In der vorliegenden Arbeit ist nun versucht, direkt zu zeigen, wie die relativistische Feldgleichung des Zwei-Körper-Problems unmittelbar eine Gleichung für die Schwerpunktskoordinaten liefert, in die der Massendefekt in richtiger Weise eingeht. Es zeigt sich jedoch, daß dieses Programm nicht exakt durchführbar ist. In einer durchgeführten Näherungsrechnung kommt der Massendefekt in richtiger Weise heraus, jedoch treten zusammen mit ihm Glieder auf, die von der Art der vorausgesetzten Kopplung abhängen und das Ergebnis daher fraglich erscheinen lassen. Macke.

K. Wildermuth. *Die Konstruktion von relativistisch invarianten η - bzw. S-Matrizen für mehrere Teilchen.* Z. Phys. **127**, 551—562, 1950, Nr. 5. (5. Mai.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Im Anschluß an zwei frühere Arbeiten (WILDERMUTH, K., Z. Phys. **127**, 92, 122, 1949) wird gezeigt, daß die in diesen Aufsätzen für S-Matrizen für mehrere Teilchen aufgestellten Zusammenhänge zwischen den Matrix-Elementen, die die reine Streuung der Teilchen aneinander beschreiben, und denjenigen Matrix-Elementen, die den Übergang zu gebundenen Zuständen beschreiben, auch für die zugehörigen η -Matrizen gelten. Durch relativistische Verallgemeinerung dieser Beziehungen lassen sich η -Matrizen für mehrere Teilchen konstruieren, die dem Relativitätsprinzip genügen. Aus diesen η -Matrizen leiten sich dann mittels der Beziehung $S = \exp(i\eta)$ die zugehörigen S-Matrizen ab. In der Arbeit wird besonders auf einen prinzipiellen Unterschied zwischen dem HAMILTON-Formalismus und dem hier geschilderten η -Formalismus aufmerksam gemacht. Dieser Unterschied besteht darin, daß man durch die additive Zusammensetzung zweier η -Matrizen, die eine reine Streuung der Teilchen untereinander beschreiben, niemals Übergänge zu gebundenen Zuständen erhalten kann. Im Gegensatz hierzu erhält man beim HAMILTON-Formalismus bekanntlich durch additive Zusammensetzung zweier HAMILTON-Operatoren, die eine reine Streuung der Teilchen untereinander beschreiben, einen HAMILTON-Operator, der im allgemeinen automatisch den Übergang zu gebundenen Zuständen beschreibt. Wildermuth.

Max Born. *Reciprocity theory of elementary particles.* Rev. Modern Phys. **21**, 463 bis 473, 1949, Nr. 3. (Juli.) (Edinburgh, Scotl., Univ.) Das BORNsche „Reziprozitätsprinzip“ (s. diese Ber. **20**, 6, 1939) postuliert die Invarianz aller Naturgesetze gegenüber der Transformation $x_k \rightarrow p_k, p_k \rightarrow -x_k$ (x_k = Raum-Zeit-Koordinaten,

$d^2 = \text{Impuls-Energie-Vektor, } k = 1, \dots, 4.$) Mit Hilfe dieser Invarianzforderung läßt sich wie folgt unter der Vielzahl der möglichen Feldtheorien eine Auswahl treffen: Die allgemeinste Wellengleichung ist $F(P)\psi(x) = 0$ mit $P = p_k p^k$ und $p_k = i(\partial/\partial x^k)$, wobei die Koordinaten x_k in Einheiten einer Elementarlänge a und die Impulse p_k in Einheiten eines Elementarimpulses b gemessen seien, mit $ab = \hbar$. Die Wurzeln κ_i der Gleichung $F(P) = 0$ bestimmen dann die Ruhmassen der durch die Wellengleichung beschriebenen Teilchen: $\mu_i = \hbar \kappa_i / ac = b \kappa_i / c$. Ein neuer Formalismus zur Behandlung und Quantelung derart allgemeiner Feldtheorien wurde von GREEN (Proc. Roy. Soc. London (A) **197**, 73, 1949; BORN und GREEN, Proc. Roy. Soc. Edinburgh **62**, 470, 1949) entwickelt, statt der Wellenfunktion $\psi(x)$ wird dabei der statistische Operator (Dichtematrix) $\rho(x, x')$ benutzt. Für die Funktionen $F(P)$ gilt die Einschränkung, daß sie „selbstreziprok“ sein müssen, d. h. einer Eigenwertgleichung $S(x, p)F(x) = sF(x)$ mit $S(x, p) = S(p, -x)$ genügen. Wie sich herausstellt, ist $S(x, p)$ im übrigen beliebig, Verf. wählt daher $S = x_k x^k + p_k p^k$ und deutet diesen Ausdruck als eine Verallgemeinerung der Relativitätstheorie (bei der $x_k x^k$ und $p_k p^k$ einzeln invariant sind). Die Eigenwertgleichung ist leicht zu lösen, und man erhält nach dem obigen ein Spektrum von unendlich vielen „Mesonen“-Massen, deren Absolutwerte noch von der Elementarlänge a abhängen und die wegen der experimentellen Unsicherheiten nicht willkürfrei mit den bekannten Mesonen identifiziert werden können. Verf. vermutet, daß die Diskrepanzen bei der Bestimmung der Mesonenmassen evtl. darauf zurückzuführen sind, daß die gemessenen Werte tatsächlich zu verschiedenen Teilchen gehören. — Für das elektromagnetische Feld ergeben sich (statt $\square A_k = -4\pi j_k$) die Gleichungen $\exp.(-a^2 \square) \square A_k = -4\pi j_k$, die für ein ruhendes Elektron ($j_1 = j_2 = j_3 = 0, j_4 = e\delta(r)$) die Lösung $A_4 = (e/a) Y(r/a)$ mit $Y(x) = (1/\pi^{1/2} x)$

$\int_0^\infty \exp.(-x^{2/4}) dx$ haben; diese Modifikation des COULOMBSchen Gesetzes war schon 1931 von BORN und RUMER (s. diese Ber. **12**, 1884, 1931) vorgeschlagen worden und liefert eine endliche Selbstenergie des Elektrons: $m_0 c^2 = e^2 / 2\pi^{1/2} a$. Für die Quantenelektrodynamik ergibt sich ein relativistisch invarianter Abschneidefaktor, der alle Divergenzen in der Störungsrechnung beseitigt, während z. B. die KLEIN-NISHINA-Formel kaum geändert wird. Es wird gezeigt, daß mit gewissen Annahmen auch das Massenverhältnis Proton: Elektron im Rahmen der Theorie erklärt werden kann. Verf. betont zum Schluß, daß es zur Zeit nicht zu übersehen sei, ob die vorgeschlagene Theorie die endgültige Lösung der gegenwärtigen Schwierigkeiten bedeutet; wohl aber sei es möglich, in der angegebenen Weise eine logische konsistente Theorie ohne Divergenzen zu entwickeln.

Steinwedel.

F. J. Dyson. *Longitudinal photons in quantum electrodynamics.* Phys. Rev. (2) **77**, 420, 1950, Nr. 3. (1. Febr.) (Birmingham, Engl., Univ.) In der kovarianten Quantenelektrodynamik von TOMONAGA und SCHWINGER treten immer erhebliche formale Schwierigkeiten dort auf, wo es sich darum handelt, die transversalen und longitudinalen Photonen einzeln zu betrachten. SCHWINGER hat ausgeführt, daß eine solche Separation praktisch überflüssig sei, mußte jedoch zu diesem Nachweis die Separation wiederum durchführen. Der Verf. liefert diesen Nachweis mit einfachsten Mitteln.

Macke.

Herman Feshbach and Melvin Lax. *The production of mesons by photons and electrons.* Phys. Rev. (2) **76**, 134–135, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) Berichtigung ebenda S. 689, Nr. 5. (1. Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys.; Syracuse, N. Y., Univ., Dep. Phys.) Die Ergebnisse der Berechnung der Erzeugung von Vektor- und Pseudoskalar-Mesonen werden mitgeteilt, und zwar der totale Wirkungsquerschnitt und die Winkelverteilung der Mesonen. Die Rechnungen sind gültig für Energien kleiner als 10^9 eV.

Danos.

E. Strick and D. ter Haar. *Production of π -mesons by high energy electrons.* Phys. Rev. (2) **78**, 68—69, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ., Dep. Phys.) Es wird eine Abschätzung des Wirkungsquerschnittes für Mesonenerzeugung durch sehr energiereiche Elektronen nach zwei verschiedenen Methoden vorgenommen. Die erste besteht in der Durchführung der Störungsrechnung bis zur 3. Ordnung, die zweite in der Berechnung nach der Stoßparameter- oder sog. WEIZSÄCKER-WILLIAMS-Methode. Beide ergeben den gleichen Ausdruck für den Wirkungsquerschnitt, welcher mitgeteilt wird. Danach wird der aus der Störungsrechnung ermittelte Wirkungsquerschnitt für Energien knapp oberhalb der Schwelle angegeben. Bei 300 MeV Elektronenenergie beträgt der Wirkungsquerschnitt etwa $10^{-31} \text{ cm}^2/\text{Nucleon}$. Bei allen Rechnungen wurde ein ladungserfülltes skalares Mesonenfeld zugrunde gelegt. Reich.

H. Ekstein. *Magnetic interaction between neutrons and electrons.* Phys. Rev. (2) **76**, 1328—1331, 1949, Nr. 9. (1. Nov.) (Chicago, Ill., Armour Res. Found.) Der gewöhnliche Wechselwirkungsoperator zwischen Neutronen und Elektronen ist $-\vec{\mu}\mathfrak{B}$, wobei $\vec{\mu}$ das magnetische Moment des Neutrons ist und \mathfrak{B} das durch die Elektronen hervorgerufene Magnetfeld. Nach BLOCH sind allgemeiner die Operatoren $-\mu(\mathfrak{H} + 4\pi C\mathfrak{M})$ zugelassen mit $\mathfrak{H} = \mathfrak{B} - 4\pi\mathfrak{M}$ und C als willkürlicher Konstante. In der vorliegenden Arbeit ist unter dieser Voraussetzung die Beugung an ferromagnetischen Kristallen sowie die magnetische Doppelbrechung berechnet. Gegenwärtige empirische Erfahrungen schließen den Wert $C = 0$ aus, und experimentelle Methoden zur Bestimmung von C sind am Schluß der Arbeit diskutiert. Macke.

L. Eyges. *Stragglings of electrons near the critical energy. II.* Phys. Rev. (2) **77**, 81—85, 1950, Nr. 1. (1. Jan.) (Birmingham, Engl., Univ.) Die früheren Rechnungen (EYGES, s. diese Ber. S. 834) werden mit einem besseren Ausdruck für den Strahlungswirkungsquerschnitt, welcher von RICHARDS und NORDHEIM vorgeschlagen worden ist (Phys. Rev. (2) **74**, 1113, 1948), wiederholt. Die Ergebnisse der Rechnung stimmen ziemlich gut mit denen von RICHARDS und NORDHEIM überein. Danos.

E. Gerjuoy. *Nuclear saturation for $V = \frac{1}{2}(1 + P) J(r, \sigma_1, \sigma_2)$.* Phys. Rev. (2) **77**, 568, 1950, Nr. 4. (15. Febr.) (Los Angeles, Calif., Univ. Southern California, Dep. Phys.) Durch Streuversuche zwischen Protonen und Neutronen bei hoher Energie wird ein Wechselwirkungspotential zwischen Nukleonen nahegelegt von der Form $V = \frac{1}{2}(1 + P) J(r_{12}, \sigma_1, \sigma_2)$, $P =$ Ortsaustauschoperator. Die Annahme eines solchen Potentials läßt jedoch schwer verständlich erscheinen, wie bei schweren Kernen eine Absättigung der Kernkräfte zustande kommen soll, die das empirisch gesicherte Ergebnis zur Folge hat, daß die Bindungsenergien schwerer Kerne sich im wesentlichen proportional zur Teilchenzahl verhalten. Der Verf. setzt sich mit diesem Problem auseinander und stellt fest, daß das obige Potential nur in dem unwahrscheinlichen Falle zur Absättigung führen kann, wenn es aus einem Zentralkraftanteil und einem Tensorkraftanteil der Art zusammengesetzt ist, daß bei der ^3S -Bindung (Deuteron) der erstere Anteil Abstoßung liefert und nur die — überwiegende — Tensorkraft Anziehung. Es sei bemerkt, daß dieses Paradoxon sicherlich nicht so kritisch ist, wie es zunächst erscheinen mag, da ohnehin anzunehmen ist, daß das Phänomen der Absättigung nicht in der speziellen Form des Wechselwirkungspotentials seinen Ursprung hat, sondern vielmehr durch Mehrkörperkräfte hervorgerufen wird, die ihrerseits durch die Nichtlinearität der Feldtheorie bedingt sind, welche die Kernkräfte beschreibt. Macke.

Maria Goeppert Mayer. *Nuclear configurations in the spin-orbit coupling model. II. Theoretical considerations.* [S. 1723.]

Giulio Racah. *Theory of complex spectra. IV.* Phys. Rev. (2) **76**, 1352—1365, 1949, Nr. 9. (1. Nov.) (Jerusalem, Isr., Hebrew Univ.) In zwei vorhergehenden Arbeiten (Phys. Rev. (2) **62**, 438, 1942; **63**, 367, 1943) war die Berechnung komplizierter Spektren durch die Einführung von Tensor-Operatoren und Koeffizienten der „fractional parentage“ wesentlich vereinfacht worden. In der vorliegenden Arbeit wird die Berechnung dieser Koeffizienten für die Konfiguration f^n mit Hilfe der Gruppentheorie durchgeführt. Die Resultate sind tabelliert. Ritschl.

J. O. Halford. *Energy levels and thermodynamic properties of the internal rotator.* [S. 1703.]

M. H. L. Pryce. *A modified perturbation procedure for a problem in paramagnetism.* [S. 1772.]

W. Low and C. H. Townes. *Molecular dipole moments and Stark effects. I. Stark effects on symmetric top molecules with nuclear quadrupole coupling.* [S. 1795.]

Jean Barriol. *Contribution à l'étude de l'effet Stark dans le cas d'un rotateur possédant un dipôle permanent (cas du rotateur plan).* [S. 1795.]

Harold Kenneth Hughes. *The rotational Stark spectrum of linear molecules.* [S. 1795.]

D. P. Craig. *On the assignment of the triplet-singlet emission of benzene.* [S. 1798.]

Reidar Stokland. *Litt om grunnlaget for den moderne bindingsteori. III.* Tidsskr. Kjem., Bergv., Metallurg. **10**, 239—243, 1950, Nr. 6. (Juni.) Verf. gibt einen Überblick über die Beziehungen zwischen Valenzwinkel und Elektronenkonfiguration der Atome. Die kovalente Bindung wird nach PAULING als Überschneidung der Elektronenbahnen der beteiligten Atome aufgefaßt. Die Formeln für die eine s , die drei p und die fünf d Bahnen sind angegeben, und es wird darauf hingewiesen, daß in den Elementen der Hauptgruppen vor allem die ersten sich an den Bindungen beteiligen, während die Nebengruppen auch stabile d -Bahnen besitzen. Ferner wird gezeigt, wie durch lineare Kombination die vier sp^3 -Bahnen und damit die tetraedrische Symmetrie des C, z. B. im Methan, zustande kommt. Verf. geht auch auf die Unterschiede in der Stärke der Bindungen ein. Am Beispiel des Diamants behandelt er die Beziehungen zur Kristallstruktur. Dem gleichen Strukturtyp gehören AIP, ZnS und CuCl an, bei denen jedoch für eine, zwei oder drei der vier Bindungen das Nichtmetall als Elektronendonator und das Metall als Acceptor auftritt. Im Anschluß daran wird auf den Übergang von der kovalenten zur Ionenbindung und die Resonanz zwischen beiden hingewiesen. Die Elektronenverteilung im FeS_2 , wo die sechs d^2sp^3 -Bahnen des Fe oktaedrische Symmetrie ergeben, wird ausführlich besprochen. Auch die magnetischen Eigenschaften können unter bestimmten Umständen Aufschluß geben über die Art der Bindungen. An weiteren Beispielen werden $PdCl_2$, das entsprechend den vier dsp^2 -Bahnen des Pd eine ebene Struktur mit vier Cl in den Ecken eines Quadrats und einem Pd im Mittelpunkt besitzt, und MoS_2 , das in einem Schichtgitter kristallisiert, behandelt. Die Resonanz der Bindungen zwischen mehreren möglichen Lagen im Koordinationspolyeder wird am Beispiel des MgS , das im NaCl-Gitter kristallisiert, erläutert. Die zwei p -Bindungen des S, die rechtwinklig zueinander orientiert sind, sind nicht an zwei bestimmte Mg-Atome geknüpft, sondern sie verteilen sich gleichmäßig auf die sechs, von denen das S-Atom umgeben ist. Für die sp -Bindungen des Mg, die einen Winkel von 180° einschließen, gilt das Entsprechende.

H. Wiedemann.

S. I. Weissman. *Vector model for spin-orbit interaction in polyatomic molecules.* J. Chem. Phys. **18**, 232—233, 1950, Nr. 2. (Febr.) Berichtigung ebenda S. 533, Nr. 4. (Apr.) (Saint Louis, Miss., Washington Univ., Dep. Chem.) Es soll gezeigt werden, daß die von MCCLURE (J. Chem. Phys. **17**, 665, 1949) gefundenen Aus-

wahlregeln für Störungen zwischen Singulett und Triplett-Niveaus unabhängig sind von der expliziten Form des verwendeten Spin-Bahn-Kopplungsterms. Die Symmetrie-Klassifikation der vollständigen Elektronenwellen-Funktionen eines polyatomaren Moleküls kann nach einem ähnlichen Verfahren wie bei Atomen bestimmt werden. Die Klassifikationen der Zustände beliebiger Multiplizität werden leicht unter Verwendung eines Vektormodells erhalten. Die Methode soll in einer folgenden Arbeit am Beispiel der Polarisation der Singulett-Triplett-Übergänge erläutert werden.

M. Wiedemann.

H. C. Longuet-Higgins. *Some studies in molecular orbital theory. I. Resonance structures and molecular orbitals in unsaturated hydrocarbons.* J. Chem. Phys. 18, 265 bis 274, 1950, Nr. 3. (März.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) Die Methode der molekularen Elektronenbahnen wird auf Probleme der Resonanz, zur Bestimmung der Elektronenstrukturen ungesättigter Kohlenwasserstoffe, angewendet. Um die Konfiguration der π -Elektronen zu erhalten, wird jede π -Bahn als lineare Kombination der atomaren Elektronenbahnen aufgefaßt. Die Darlegungen beschränken sich auf sogenannte alternierende Kohlenwasserstoffe, d. h. solche, die keine Ringe mit ungerader Gliederzahl enthalten. Es werden die folgenden Regeln abgeleitet: Die Zahl der molekularen π -Elektronenbahnen der Energie 0 ist mindestens $N - 2T$, sie ist gleich der Anzahl der aktiven C-Atome, d. h. solcher, die einen Mangel an Valenzbindungen aufweisen. Dabei ist N die Zahl der C-Atome und T die Maximalzahl der Doppelbindungen, die in irgendeiner Resonanzstruktur vorkommt. Im Grundzustand befindet sich in jeder derartigen molekularen Bahn ein einsames (ungepaartes) Elektron, ihre Anzahl beträgt also $N - 2T$, und wenn zwei oder mehr vorhanden sind, so sind ihre Spins parallel gerichtet. Diese Elektronen sind über die aktiven C-Atome verteilt, ihre Dichte kann leicht berechnet werden. In einfach geladenen Kohlenwasserstoffkationen oder -anionen sind die Ladungen an den C-Atomen lokalisiert, die auch in den Resonanzstrukturen Ladungen tragen. Die klassischen Strukturformeln geben also wertvolle Hinweise auf die Elektronenstruktur. Insbesondere muß ein alternierender Kohlenwasserstoff ohne Struktur vom KEKULÉ-Typ einen paramagnetischen Grundzustand besitzen und sich daher wie ein Radikal oder Multiradikal verhalten. Als Beispiele werden behandelt: die hypothetischen Verbindungen: CLARscher Kohlenwasserstoff, m-Phenylen-dimethylen, Tetramethylenäthylen, sowie Cyclobutadien, ferner das nicht eben gebaute Allen und das diamagnetische Phenylacetylen. Die Resultate sind unabhängig von der Überschneidung der Bahnen, die vernachlässigt wird, und von der Annahme eines konstanten C-C-Resonanzintegrals.

M. Wiedemann.

H. C. Longuet-Higgins. *Some studies in molecular orbital theory. II. Ionization constants in heteroaromatic amines and related compounds.* J. Chem. Phys. 18, 275—282, 1950, Nr. 3. (März.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) Die Theorie der molekularen Elektronenbahnen (s. vorstehendes Ref.) wird zur Bestimmung der relativen Basizität einer Reihe von heterocyclischen Aminen angewendet. Es werden nur solche Basen berücksichtigt, die sich von Kohlenwasserstoffringssystemen mit gerader Gliederzahl durch Ersatz einer CH-Gruppe durch N und Addition von höchstens einer NH_2 -Gruppe in einer Außenstellung ableiten, bei einigen ist noch eine CH_3 -Gruppe an den aromatischen Kern gebunden. Die Strukturunterschiede zwischen dem Heteromolekül und dem Ausgangskohlenwasserstoff werden durch die Störungstheorie erfaßt. Die unter verschiedenen Vernachlässigungen durchgeführte Berechnung zeigt, daß die Unterschiede in der Basizität hauptsächlich durch die Differenzen der Resonanzenergie verursacht sind. Ferner führt sie zu dem Schluß, daß die Mono-aza-Derivate, wie Pyridin, Chinolin, Phenanthridin, Isochinolin und Acridin, annähernd die gleiche Dissoziationskonstante besitzen, was mit den experimentellen Ergebnissen übereinstimmt. Aus der Abhängigkeit der beobachteten Dissoziationskonstanten der Verbindungen mit einer NH_2 -

Gruppe, z. B. Aminopyridine, Aminochinoline, Aminoacridine und Aminophenanthridine, von der berechneten Elektronendichte folgt, daß bei der Ionisation das Hetero-N-Atom und nicht die NH_2 -Gruppe das Proton aufnimmt. Anomalien treten bei ortho- und peri-Verbindungen auf. Auf Grund der Theorie lassen sich auch die Unterschiede in der Reaktionsweise der heterocyclischen Methyllderivate und Phenole, wie 4-Hydroxypyridin, verstehen. M. Wiedemann.

H. C. Longuet-Higgins. *Some studies in molecular orbital theory. III. Substitution in aromatic and heteroaromatic systems.* J. Chem. Phys. **18**, 283—291, 1950, Nr. 3. (März.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) Es wird gezeigt, daß die Theorie der molekularen Elektronenbahnen in Verbindung mit der Theorie der Störungen erster Ordnung (s. die beiden vorstehenden Ref.) es gestattet, auf einfache Weise abzuschätzen, inwieweit die Aktivierungsenergien und damit die Reaktionsgeschwindigkeiten von Substitutionen in alternierenden Kohlenwasserstoffen durch Elektroneneffekte beeinflußt werden. Das Verfahren ergibt dieselben qualitativen Resultate wie die Resonanztheorie, hat jedoch den Vorteil, auch quantitative Aufschlüsse zu liefern über die relative Wirkung von Substituenten an verschiedenen Stellen eines komplexen Systems. Es wird daher versucht, die Resonanztheorie durch die Theorie der molekularen Elektronenbahnen zu interpretieren. Verf. behandelt Reaktionen vom Typ: $A + BC \rightarrow AB + C$ und unterscheidet solche, wo A ein elektrophiles Reagenz ist, z. B. Nitrierung einer aromatischen Verbindung, und solche, bei denen es nucleophil ist, z. B. Hydrolyse eines Arylchlorids zu Phenol. Er führt den Begriff der isoaromatischen Systeme ein, die die gleiche Anzahl von π -Elektronen in geometrisch ähnlichen p -Bahnen besitzen, und den der isoaromatischen Reaktionen, bei denen sowohl die Substrate als auch die Übergangskomplexe isoaromatisch sind. Als Beispiele werden behandelt: Die Nitrierung von Anthracen in Stellung 9, die durch eine Methylgruppe in 10 besonders stark aktiviert wird; die Erleichterung der Hydrolyse von 10-Cl-Phenanthridin gegenüber der anderer aza-10-Cl-Phenanthrene; die geringere Ionisationsenergie der CH_3 -Gruppe im ortho- und para-Picolin gegenüber dem Toluol; die elektrophile Substitution im 2-4-Diaminopyridin, die am leichtesten in Stellung 6 erfolgen sollte; und schließlich der orientierende Einfluß von Substituenten im Benzolring unter Berücksichtigung des induktiven und des elektromeren Effekts. Die nicht isoaromatischen Reaktionen werden durch Berechnung der Elektronendichte im Substrat behandelt, z. B. der Eintritt elektrophiler Reagenten in die Stellung 1 des 2-Naphthylamins. Die theoretischen Ergebnisse stimmen mit den experimentellen Daten überein, soweit solche vorhanden sind. M. Wiedemann.

George H. Duffey. *Hexavalent bond orbitals. III.* J. Chem. Phys. **18**, 510—511, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Brookings, South Dakota, State Coll., Chem. Dep.) Es gibt eine Familie nicht zylindrischer Bindungsbahnen des Typs $s^n p^3 d^{3-n}$, die trigonale antiprismatische Symmetrie besitzen. Es werden Funktionen angegeben, die sechs äquivalente orthogonale derartige Bindungsbahnen darstellen. Die Ergebnisse der Rechnung sind tabellarisch zusammengefaßt. Wenn n größer ist als 0,2, werden starke Bahnen gebildet, die stärksten für $n = 0,8427$. Diese sind nur wenig stärker als die oktaedrischen Bahnen. Die trigonalen antiprismatischen Bahnen sind stärker als die entsprechenden trigonalen prismatischen Bahnen. Die Strukturen von SF_6 , $\text{Fe}(\text{CN})_6'''$ und $\text{Fe}(\text{CN})_6''''$ werden diskutiert, bei allen drei sind oktaedrische Bahnen wahrscheinlich. Bei den Elementen Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt ist die trigonale antiprismatische Symmetrie am wahrscheinlichsten bei einem Komplex des Fe oder eines größeren Ions wie Os. Für die Energie einer Bindung $A-B$ wird die empirische Formel $E = kS_A S_B + R - W$ angegeben, wo S die Stärke der Bahnen ist, k eine Konstante, R die Resonanzenergie der Bindung und W die Energie, die für die Anregung über die Valenzzustände von A und B ,

die bei der Dissoziation erreicht werden, benötigt wird. Ist E 98 kcal/Mol für eine $s^{3/4}p^{3/4}$ Bahn, dann wären für eine $s^{1/2}p^{2/3}$ C-Bahn 106 und für eine $s^{1/2}p^{1/2}$ C-Bahn 119 kcal zu erwarten.

M. Wiedemann.

K. Mendelssohn and J. L. Ohlsen. *Heat transport in superconductors*. [S. 1704.]

A. van der Ziel. *Thermal noise at high frequencies*. [S. 1757.]

W. Shockley. *Energy band structures in semi-conductors*. [S. 1758.]

M. H. L. Pryce and K. W. H. Stevens. *The theory of magnetic resonance-line widths in crystals*. [S. 1772.]

Gilbert W. Castellan and Hugh M. Hulburt. *The interchange of translational and vibrational energy in an asymmetric molecular potential field*. J. Chem. Phys. **18**, 312—322, 1950, Nr. 3. (März.) (Washington, D. C., Cath. Univ. Amer., Dep. Chem.) Das Problem des Austausches zwischen Schwingungs- und translatorischer Energie wird an dem einfachsten Fall des Zusammenstoßes zwischen einem Atom und einem Molekül untersucht. Dieser wird quantenmechanisch durch ein Wellenpaket ersetzt, das sich im potentiellen Energiefeld, dargestellt durch eine Fläche, bewegt. Es werden die Reflexionskoeffizienten für eine Materiewelle im parabolischen und im rechteckigen Kanal berechnet, dabei sollen die Kanäle stets an einem Ende durch eine ebene Platte abgeschlossen sein, die mit der Normalen zur Achse den Winkel Θ bildet. Verwendet werden jedoch nur die Ergebnisse für den parabolischen Kanal. Aus der Beziehung für den Reflexionskoeffizienten wird für die durchschnittliche Wahrscheinlichkeit des Übergangs aus dem Zustand j je Zusammenstoß die Formel $P_j = (4\lambda^2/a) (1 + a)^{1/2} \cdot [j + (j + 1) \exp(-2a) (1 + 2a + 2a^2)^{1/2}]$ abgeleitet, wo $\lambda = \tan \Theta$, $a = E_0/kT$. $1/P_0$, die mittlere Anzahl der Zusammenstöße, die zur Zerstreuung eines Quants Schwingungsenergie nötig sind, ist für He $1/\lambda^2 = 692$ und für A $1/\lambda^2 = 24600$, als Funktion von a graphisch dargestellt. Die Werte für λ wurden aus der Schalldispersion erhalten. Werden sie als Eigenschaften des Edelgases betrachtet und eingesetzt, so besteht bei Zusammenstößen mit N_2O und CO_2 innerhalb der experimentellen Fehlergrenzen von bis zu 30% Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment. $1/P_0$ liegt bei He bei etwa 1300, bei A bei rund 45000. An den Systemen Cl_2-Cl_2 und Cl_2-CO wird die Temperaturabhängigkeit von P_0 geprüft, für λ^2 wird ein Durchschnittswert von $4,58 \cdot 10^{-5}$ und von $6,31 \cdot 10^{-3}$ gefunden, die mittleren Schwankungen betragen 14,7 bzw. 6,4%. Eine Anwendung dieser bei der Schalldispersion bewährten Theorie auf monomolekulare Zerfallsreaktionen und ihre Hemmung durch Fremdgase liefert keine befriedigenden Ergebnisse.

M. Wiedemann.

Martin Stearns. *Mean square angles of bremsstrahlung and pair production*. Phys. Rev. (2) **76**, 836—839, 1949, Nr. 6. (15. Sept.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Lab.

Nucl. Stud.) Die mittleren Winkelquadrate $\Theta_m = \sqrt{\overline{\Theta^2}}$ werden für zwei Fälle berechnet: Die Bremsstrahlung von Elektronen hoher Energie in Materie, wobei Θ_m den Winkel zwischen der Einfallrichtung und derjenigen des erzeugten γ -Quants angibt. mc^2 ist die Ruhenergie des Elektrons und E_0 die Energie des einfallenden Elektrons. Unter Verwendung von Rechnungen von BETHE und HEITLER berechnet sich Θ_m als $\Theta_m = mc^2/E \ln E_0/mc^2 \cdot f(E/E_0) \cdot (1)$. E ist die Energie des Elektrons nach Emission des Bremsquants und $f(E/E_0)$ ist grob $\sim E/E_0$, jedoch noch schwach abhängig von Z , der Kernladungszahl der bremsenden Materie. Der Verlauf von f ist zeichnerisch gegeben. — Weiter ist Θ_m berechnet für die Paarerzeugung von γ -Strahlen. Ist Θ_m jetzt der Winkel zwischen einfallendem γ -Quant und erzeugtem Elektron (bzw. Positron), E_0 die Energie des entstandenen Elektrons,

so beschreibt auch hier (1) den Verlauf von $\Theta_m \cdot f(E/E_0)$ zeigt nun natürlich einen völlig anderen Verlauf und ist wiederum zeichnerisch durch eine Kurvenschar gegeben. Die hier berechneten mittleren Winkelquadrate spielen eine Rolle in verschiedenen Rechnungen, die die seitliche Verteilung in kosmischen Schauern betreffen, sowie bei der Dispersion von Photonenstrahlen aus Betatrons und Synchrotrons.

Macke.

Walter Franz. *Multipolstrahlung als Eigenwertproblem.* [S. 1774.]

Heinz Koppe. *Die Reflexion einer Welle an einer Potentialschwelle.* Z. Naturforschg. 5a, 137—139, 1950, Nr. 3. (März.) (Vancouver, Can., Univ. Brit. Columbia, Dep. Phys.) Das Problem, für die Wellengleichung $\psi'' + p(x)^2\psi = 0$; $\psi = \psi(x)$ bei willkürlich gegebenem $p(x)$ Lösungen für ψ aufzusuchen, die aus einer einlaufenden, einer durchgelassenen und einer reflektierten Welle bestehen, wird in bekannter Weise nach der WBK-Methode für langsam veränderliches $p(x)$ gelöst. Für den Reflexionskoeffizienten R läßt sich dabei ein Näherungsausdruck finden, der für kleine R gültig ist.

Macke.

Jean d'Avroy. *Homogénéité. Nombres physiques.* Chaleur et Ind. 31, 189—192, 1950, Nr. 301. (Aug.)

Schön.

Oscar W. Richards and Rolland L. Jenkins. *Static electricity elimination during sectioning with a microtome.* Science 111, 624—625, 1950, Nr. 2893. (9. Juni.) (Buffalo, N. Y., and New York, Amer. Opt. Co., Res. Dep.) Bei der Herstellung von Paraffinschnitten können Schwierigkeiten durch statische Aufladung eintreten. Das läßt sich durch Anbringung eines Poloniumpräparates vermeiden, dessen α -Strahlung die Luft leitend macht, aber praktisch keine Schäden hervorrufen kann.

Bandow.

J. W. Beams. *Magnetic suspension for small rotors.* Rev. Scient. Instr. 21, 182 bis 184, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Charlottesville, Virg., Univ.) Es wird eine Anordnung von Magnetfeldern beschrieben, die es gestattet, kleine Rotoren aus einem ferromagnetischen Werkstoff freischwebend im Magnetfeld aufzuhängen. Um die vertikale Höhe der Rotoren konstant zu halten, wurde eine automatische Anordnung entwickelt, die darin besteht, daß ein horizontal gerichteter Lichtstrahl auf den Rotor geworfen wird, verändert dieser nun seine vertikale Lage, so fällt gestreutes oder reflektiertes Licht auf einen photoelektrischen Verstärker, wodurch in einem Spulensystem ein Zusatzfeld erregt wird, so daß die gewünschte Höhe wieder erreicht wird. Auf diese Weise wird es möglich, Rotoren mit einem Durchmesser bis zu 0,004" hinab stabil aufzuhängen. Bei einem Rotor von 1/64", der durch ein magnetisches Drehfeld angetrieben wurde, konnten 800 000 U/min erzielt werden, wodurch ein Zentrifugalfeld von $0,5 \cdot 10^9 \cdot g$ erreicht werden konnte. Der Rotor befand sich dabei im Hochvakuum. Horizontale Lagenänderungen wurden durch eine Dämpfungseinrichtung vermieden. Die Anordnung kann auch als sehr empfindliche Waage benutzt werden, die es gestattet, Massenänderungen von 10^{-8} — 10^{-9} gr zu messen.

v. Harlem.

R. B. Holden, W. J. Taylor and H. L. Johnston. *Variable thickness low temperature infrared absorption cell.* Phys. Rev. (2) 78, 344, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) Es wird eine Absorptionszelle für Flüssigkeiten mit meßbar veränderlicher Schichtdicke als Teil eines Vakuumkryostaten beschrieben.

Brügel.

Joseph H. Jaffe and Halina Jaffe. *Measurement of thickness of infra-red absorption cells.* [S. 1786.]

2. Mechanik

M. L. Huggins. *Plasticity and elasticity: some fundamental concepts.* Phys. Rev. (2) **78**, 336, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Eastman Kodak Co.) Wie der Verf. in der kurzen Mitteilung schreibt, hat er mit Hilfe von Energie-Diagrammen, die wir leider in dieser kurzen Mitteilung nicht kennenlernen, für vereinfachte Modelle Viskosität von einfachen Flüssigkeiten, plastisches Fließen und Elastizität von Metallen und Hochpolymeren diskutiert. Dabei ist für eine Elastizität über große Bereiche wesentlich, daß Teile von Molekülen reversibel gegenüber den benachbarten Molekülen verschoben werden können, ohne daß Fließen eintritt, was dabei durch verschiedene Gegenkräfte verhindert wird.

Röhm.

Günther Leibfried. *Über den Einfluß thermisch angeregter Schallwellen auf die plastische Deformation.* Z. Phys. **127**, 344—356, 1950, Nr. 4. (17. März.) (Göttingen, Inst. theor. Phys.) Es wird angenommen, daß eine Versetzung gegenüber den Schallwellen einen von der Wellenlänge λ und der Richtung unabhängigen Wirkungsquerschnitt σ der Größe λ^2 besitzt (λ = Gitterkonstante). Für die durch eine Schallwelle mit dem Schubspannungsverlauf $\tau = \tau_0 \cos(\kappa x - \omega t)$ auf eine ruhende Versetzung ausgeübte mittlere Kraft \bar{K}_0 ergibt sich unter Benutzung des Zusammenhangs zwischen Kraft und Schubspannung sowie zwischen gestreuter Energie und Wirkungsquerschnitt: $\bar{K}_0 = \kappa \sigma \lambda \tau_0^2 / 4\pi G$ und für eine mit der Geschwindigkeit v bewegte Versetzung: $\bar{K} = \bar{K}_0 - \kappa \sigma v \tau_0^2 / 2\omega G$. Dabei bezeichnet G den Schubmodul. Durch Summation über alle angeregten Schallwellen erhält man die Reibungskraft $R = -\sigma (v/c_t) (\bar{\epsilon}/10)$, wo $\bar{\epsilon}$ die mittlere Energiedichte der elastischen Wellen angibt und c_t die Geschwindigkeit der Transversalwellen. Die maximale Geschwindigkeit v_m , welche eine Versetzung unter dem Einfluß einer äußeren Schubspannung τ_a annehmen kann, wird damit $v_m = c_t (\tau_a/\tau^*)$ mit $\tau^* = \bar{\epsilon}/10$. Zahlenmäßig wird z. B. für Aluminium $\tau^* = 7 \text{ kp/mm}^2$ und mit $\tau_a = 0,5 \text{ kp/mm}^2$: $v_m = 0,07 c_t$. Die Bewegungsgeschwindigkeit der Versetzungen ist also stets klein gegenüber der Schallgeschwindigkeit, weshalb ein von F. C. FRANK diskutierter Vorgang der Vervielfachung von Versetzungen nicht stattfinden kann. Die von den Schallwellen selbst erzeugte Schubspannung ist von der Größe $\tau' = 0,07 G$, liegt also in der Nähe der sog. theoretischen Schubspannung τ_{th} von etwa $G/2\pi$. Definiert man die Schmelztemperatur T_S durch die Forderung, daß bei ihr $\tau' = \tau_{th}$ wird, so ergibt sich die Beziehung $G\lambda^3/kT_S = 95$, die praktisch mit der LINDEMANNschen Formel übereinstimmt.

Kochendörfer.

Arnold W. Hendry. *The simple plastic theory. Its application to the design of certain welded highway bridge girders. Part 1, Part 3, Part 4.* Civ. Engng. **45**, 172—175, 240—243, 309—312, 382—384, 1950, Nr. 525 (März), Nr. 526 (Apr.), Nr. 527 (Mai) u. Nr. 528. (Juni). Verf. stellt an Hand eines technischen Problems eine einfache plastische Theorie auf und zeigt die Grenzen ihrer Gültigkeit. Es ist unmöglich, im Rahmen dieses Berichtes auf Einzelheiten einzugehen, aber jeder Techniker, der sich mit diesen Problemen befaßt, sollte sie sich ansehen, da sie ausgedehntes Kurven- und Zahlenmaterial enthält.

Röhm.

H. S. Tsien. *A generalization of Alfrey's theorem for visco-elastic media.* Quart. appl. Math. **8**, 104—106, 1950, Nr. 1. (Apr.) (California Inst. Technol.) T. ALFREY (Quart. appl. Math. **2**, 113, 1944) hat gezeigt, daß unter der Voraussetzung eines linearen Zusammenhangs zwischen den Spannungs- und Deformationskomponenten und ihrer zeitlichen Ableitungen sowie der Isotropie, die Spannungsverteilung in einem visco-elastischen Medium identisch ist mit der in einem elastischen Medium mit denselben augenblicklichen Randbedingungen für die Spannungen

oder Deformationen. In der vorliegenden Mitteilung wird nachgewiesen, daß daselbe Theorem auch für kompressible Medien unter Einschluß von Volumkräften gilt, wenn die Trägheitskräfte vernachlässigt werden können. Zum Beweis wird zunächst darauf hingewiesen, daß infolge der Invarianz gegen Raumtransformationen die Spannungen und Deformationen durch Beziehungen der Form $P_{\sigma_{xx}} = Q(\lambda e + 2\mu \varepsilon_{xx})$, \dots , $P_{\tau_{xy}} = Q\mu \varepsilon_{xy}$, \dots miteinander verknüpft sind, wo P und Q Zeitoperatoren endlichen Grades, e die Spur des Deformationstensors und λ und μ Konstanten bezeichnen. Durch Elimination der Deformationen mit Hilfe der Gleichgewichts- und Verträglichkeitsbedingungen ergeben sich in bekannter Weise Differentialgleichungen für die Spannungskomponenten. Diese führen unmittelbar auf die Gleichungen für ein elastisches Kontinuum mit den LAMÉschen Konstanten λ und μ , wenn durch Produktansätze die Oberflächen- und Volumkräfte und die Spannungen in räumliche und zeitliche Faktoren aufgespalten werden. Sind die Oberflächen deformationen vorgegeben, so wird in ähnlicher Weise verfahren.

Kochendörfer.

B. Gross. *Frictional loss in visco-elastic substances.* J. appl. Phys. **21**, 185, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Rio de Janeiro, Brazil, Nat. Inst. Technol.) Verf. hat in zwei früheren Veröffentlichungen eine phänomenologische Theorie des linearen visko-elastischen Verhaltens aufgestellt, wobei der elastische Verlust ausschließlich mit dem Relaxationsmechanismus in Zusammenhang gebracht war. Jetzt nimmt er dagegen an, daß der elastische Verlust durch einen „wahren“ Reibungsmechanismus, der auf eine Verlustkomponente führt, die sich unabhängig vom visko-elastischen Verlust ändert, bewirkt wird. Dabei wird die Reibungskraft proportional zu der Geschwindigkeit der Deformationswechsel gesetzt und der Reibungskoeffizient als konstant betrachtet. Diese neue Verlustkomponente kann bei sehr hohen Deformationsgeschwindigkeiten (oder hohen Frequenzen) von Bedeutung sein. Bei der mathematischen Behandlung wird man innere Kräfte berücksichtigen und dadurch zur Wellengleichung übergehen müssen. — Bei der experimentellen Bestimmung (mit Schallwellen) der visko-elastischen Konstanten an langen dünnen Streifen hat man praktisch den eindimensionalen Fall, und man kann dann die Wellengleichung schreiben $q\rho \partial^2 u / \partial t^2 dx = k$, wo u die Verrückung eines Querschnitts aus der Gleichgewichtslage, ρ die Dichte und k die resultierende Kraft sind. Die Kraft enthält drei Komponenten, und zwar a) eine aus dem HOOKEschen Gesetz mit dem augenblicklichen Elastizitätsmodul, b) eine, die sich auf den Relaxationsmechanismus bezieht und c) eine, die die Reibungskraft mit dem konstanten Reibungskoeffizienten gibt. Es wird dann noch die Lösung der für k aufgestellten Differentialgleichung skizziert.

Röhm.

André Herpin. *Sur quelques points de la théorie des solides.* [S. 1748.]

W. T. Read and W. Shockley. *Dislocation models of crystal grain boundaries.* [S. 1752.]

R. Buchdahl, L. E. Nielsen and R. E. Pollard. *The transition phenomenon of polymeric substances.* [S. 1743.]

Harris M. Burte. *A non-destructive mechanical test for wool fibers and some preliminary results.* [S. 1813.]

Norman M. Wiederhorn and Gerald V. Reardon. *The stress-strain behavior of thermally shortened collagen tendons.* [S. 1816.]

W. C. Overton jr. *Ultrasonic measurements in metallic beryllium at low temperatures.* [S. 1805.]

W. James Lyons. *Some theoretical considerations of dynamic-property data on textile specimens.* [S. 1813.]

D. S. Hughes, E. B. Blankenship and R. L. Mims. *Variation of elastic moduli and wave velocity with pressure and temperature in plastics.* J. appl. Phys. **21**, 294—297, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Austin, Tex., Univ., Dep. Phys.) Bei der Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer Welle in Stäben aus Polystyrol, Lucite und Polyäthylene wird eine Impulsmethode benutzt. Zur Zeitmessung dient eine BRAUNsche Röhre mit Ablenkung in Polarkoordinaten. Als Geber und Empfänger werden Quarze für 3,5 MHz verwendet. Bei Polystyrol und Lucite treten außer der Längswelle noch Torsionswellen auf. Aus den Fortpflanzungsgeschwindigkeiten in einem Temperaturbereich von 31 bis 92° C und bei Drucken bis zu 100 atü werden der Elastizitätsmodul und die POISSONSche Zahl berechnet. Beide nehmen mit steigendem Druck zu. Bei Erwärmung sinkt der Elastizitätsmodul, während die POISSONSche Zahl etwas anwächst. Gast.

S. Bhagavantam and D. Suryanarayana. *Photo-elastic behaviour of ammonium alum crystals.* Acta Cryst. **2**, 26—30, 1949, Nr. 1. (März.) (Waltair, India, Andhra Univ., Dep. Phys.) Um eine frühere Voraussage von BHAGAVANTAM, die auf eine gruppentheoretische Überlegung gegründet war, zu bestätigen, nämlich die, daß die Klassen $T - 23$ und $T_h - m3$ des isometrischen Systems zur Beschreibung des photoelastischen Verhaltens vier unabhängige Konstanten benötigen (und nicht drei, wie POCKELS glaubte), wurden Ammonium-Alaun-Kristalle (Klasse $T_h - m3$) ausgemessen. Es zeigte sich, daß tatsächlich vier unabhängige Konstanten notwendig sind; alle vier druckoptischen Konstanten des Alauns wurden für die Na-D-Linie bestimmt: $(q_{11} - q_{12}) = -5,93 \cdot 10^{-13}$, $(q_{11} - q_{13}) = -5,25 \cdot 10^{-13}$, $q_{44} = -1,15 \cdot 10^{-13}$, $q_{11} = 5,5 \cdot 10^{-13}$, $q_{12} = 11,6 \cdot 10^{-13}$, $q_{13} = 10,9 \cdot 10^{-13}$ cm² dyn⁻¹. Die spannungsoptischen Konstanten lauten: $(p_{11} - p_{12}) = -0,0854$, $(p_{11} - p_{13}) = -0,0756$, $p_{44} = -0,0092$, $p_{11} = 0,38$, $p_{12} = 0,46$, $p_{13} = 0,45$. Dahme

J. A. Kies and A. M. Sullivan. *Fracture markings in plastics.* Phys. Rev. (2) **78**, 357, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Der Bruchvorgang in festen Körpern kann in großen Zügen durch Brüche in ausgewählten polymeren Festkörpern modellmäßig dargestellt werden. Hierbei lassen sich einzelne Merkmale nach Wunsch betonen. Unzusammenhängender Bruch und Rückwärts-Ausbreitung isolierter Elemente zugleich mit dem Auftreten von „crack-heads“ werden dargelegt. Der Ursprung von „Tressen“ und anderen geometrischen Markierungen, wie Ellipsen, Hyperbeln und Verzweigungen auf der Bruchfläche wird unter Annahme von mehreren Ansatzpunkten und Fortpflanzungsgeschwindigkeiten des Bruches erklärt. Die Entstehung stangenförmiger Scherben bei muschelförmigem Bruch wird beschrieben. Zerrüttungs-Marken gestatten eine Erklärung des spröden Verhaltens unter hohen Überlasten. Änderungen des Bruchaussehens mit der durchschnittlichen Fortpflanzungsgeschwindigkeit in Zelluloseacetat- und Lucite-Platten werden besprochen. Ein paar Beispiele für die praktische Auswertung dieser Studien werden gebracht. Gast.

David Sinclair. *A bending method for measurement of the tensile strength and Young's modulus of glass fibers.* [S. 1747.]

Lawrence E. Nielsen and Rolf Buchdahl. *Mechanical properties of oriented polystyrene films.* [S. 1811.]

I. L. Hopkins, W. O. Baker and J. B. Howard. *Complex stressing of polyethylene.* [S. 1812.]

T. L. Wu and R. Smoluchowski. *A new criterion for the occurrence of slip in thin single crystals.* [S. 1753.]

L. Slifkin and W. Kauzmann. *An unusual effect in the creep of zinc single crystals.* [S. 1753.]

Walter Scheele. *Zur Kenntnis der Fließvorgänge bei hochpolymeren Verbindungen.* [S. 1809.]

William N. Findley. *Comments on creep and damping properties of polystyrene.* [S. 1810.]

F. S. Conant, G. L. Hall and W. James Lyons. *Equivalent effects of time and temperature in the shear creep and recovery of elastomers.* [S. 1810.]

Robert S. Marvin, Edwin R. Fitzgerald and John D. Ferry. *Measurements of mechanical properties of polyisobutylene at audiofrequencies by a twin transducer.* [S. 1812.]

John Kauffman and Waller George. *Incubation of plastic shocks in certain polymeric films.* [S. 1813.]

R. S. Spencer, G. D. Gilmore and R. M. Wiley. *Behavior of granulated polymers under pressure.* [S. 1811.]

Earl K. Fischer. *Rheological properties of commercial paints.* J. Colloid Sci. 5, 271 bis 281, 1950, Nr. 3. (Mai.) Schön.

John D. Ferry, W. M. Sawyer, George V. Browning and Arthur H. Groth jr. *Dispersion of dynamic rigidity and viscosity in concentrated polyvinyl acetate solutions.* [S. 1743.]

Jacob Riseman and Robert Ullman. *Concentration dependence of viscosity of solutions of macromolecules.* [S. 1743.]

M. D. Schoenberg and F. R. Eirich. *Molecular weights from flow birefringence and intrinsic viscosities.* [S. 1744.]

C. H. Bamford and M. J. S. Dewar. *Studies in polymerization. III. The polymerization of methyl methacrylate.* [S. 1744.]

D. W. E. Axford. *Studies in polymerization. IV. The velocity constants in the polymerization of p-methoxystyrene.* [S. 1744.]

Kozo Hirota and Isao Miyashita. *Application of the activated state method to thermal diffusion of solutions (preliminary report).* [S. 1704.]

Kozo Hirota. *On the anomalous thermal diffusion observed in the solution of mixed electrolytes.* [S. 1711.]

S. G. Whiteway, D. F. MacLennan and C. C. Coffin. *The diffusion of AgNO_3 and Ag^+ ion in aqueous solution.* [S. 1746.]

A. Polson and C. C. Shepard. *On the diffusion rates of bacteriophages.* [S. 1816.]

Rudolf Beyer. *Übersetzungsverhältnisse von Rädergetrieben in neuer Behandlungsweise.* Werkstatt u. Betrieb 83, 389—393, 1950, Nr. 9. (Sept.) (Olching vor München.) Schön.

Jean Darroquy, Lucien Lauru et Louis-Camille Soula. *Mesure des efforts moteurs et des efforts de freinage dans le mouvement volontaire.* C. R. 230, 1000—1002, 1950, Nr. 10. (6. März.) Messung durch Übertragung auf einen Piezoquarz, der einen Kathodenstrahloszillographen steuert. Apparatur: C. R. 229, 71, 1949. Wenn eine Person von 83 kg sich ohne Last aus der Beuge aufrichtet, werden 17,5 kg Antriebs- und 15 kg Bremskraft gemessen. Bei der Hebung von Gewichten steigen diese Werte stark an, aber nicht proportional zu der äußeren Arbeit. Bandow.

H. Perret. *Elastische Spielschwingungen konstant belasteter Wälzlager.* Werkstatt u. Betrieb 83, 354—358, 1950, Nr. 8. (Aug.) (Schweinfurt.) Schön.

3. Wärme

P. M. Endt. *The use of spontaneous voltage fluctuations for the measurement of low temperatures.* Physica **16**, 481—485, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Utrecht, Nederl., Rijks-univ., Phys. Lab.) Verf. führt Rechnungen durch zu dem Vorschlag von LAWSON und LONG (Phys. Rev. (2) **70**, 220, 1946), die von der BROWNSchen Molekularbewegung herrührenden Spannungsschwankungen zur Messung der absoluten Temperatur nahe am absoluten Nullpunkt zu verwenden. Es wird gezeigt, daß die Verwendung eines Quarzkristalls wesentlich ungünstiger ist für solche thermometrische Messungen als ein reiner Widerstand oder ein L-C-Stromkreis.

v. Harlem.

H. Richter. *Über den Entropiebegriff.* Konstruktion **2**, 203—208, 1950, Nr. 7. (Gummersbach/Rhld.) Schön.

Chan-Mou Tchen. *Statistical theory of volume effect in a long chain molecule.* [S. 1742.]

Bruno H. Zimm and Walter H. Stockmayer. *The dimensions of chain molecules containing branches and rings.* [S. 1745.]

A. van der Ziel. *Thermal noise at high frequencies.* [S. 1757.]

E. F. Hammel. *Some calculated properties of tritium.* J. Chem. Phys. **18**, 228—229, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) Unter Bezugnahme auf eine frühere Rechnung von J. DE BOER das He³ betreffend werden hier für das Triton H³ die Gaseigenschaften berechnet wie Zustandsgleichung und kritische Daten von Druck, Volumen und Temperatur. Die Dampfdruckkurven sind für ¹H, ²D und ³T gemeinsam aufgezeichnet.

Macke.

Louis Goldstein. *On the specific heat of liquid-vapor mixtures.* Phys. Rev. (2) **78**, 351, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kürzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) Eine Gruppe der allgemeinen, von EHRENFEST abgeleiteten Formeln für Phasenänderungen höherer Ordnung bestimmt auch die Diskontinuitäten der spezifischen Wärme bei konstantem Volumen von Flüssigkeits-Gas-Mischungen beim Überschreiten der Sättigungslinie der Flüssigkeit im Druck-Volumen-Diagramm. Im Falle des Wassers wurden die Beziehungen zwischen diesen Diskontinuitäten und denen von $(\delta p/\delta v)_T$ und $(\delta p/\delta T)_V$ verifiziert. Man kann die Umwandlung solcher Mischungen in reine Phasen als Phasenänderung höherer Ordnung betrachten, die von diskontinuierlichen Änderungen der Ableitungen einiger thermodynamischer Variablen begleitet sind.

M. Wiedemann.

Elliott W. Montroll. *Size effect in low temperature heat capacities.* J. Chem. Phys. **18**, 183—185, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Pittsburgh, Penn., Univ.) Mit der von BOLT und MAA abgeleiteten Formel für die Frequenzverteilung der Schwingungen in einem elastischen Kontinuum, deren erste Glieder $A\nu^2 + B(S/V)\nu$ lauten, wo A und B Konstante, S die Oberfläche und V das Volumen des Kontinuums bedeuten, wird für die von der Schwingungsenergie herrührende Wärmekapazität eines festen Körpers bei tiefen Temperaturen ein Ausdruck von der Form $aT^3 + bT^2$ erhalten. Das Verhältnis des Volumen- zum Oberflächenanteil beträgt näherungsweise: $R \sim 26(T/\Theta)(V/S)(\rho/M)^{1/3}N^{1/3}$ mit Θ = DEBYE-Temperatur, ρ = Dichte, M = Molekulargewicht, N = AVOGADROSche Zahl, also für Würfel von 10^{-4} cm Kantenlänge und $T = 1^\circ$ K rund 100 bei verschiedenen Metallen, etwa 12 bei Diamant und ungefähr 200 bei Edelgasen. Die Abweichungen vom T^3 -Gesetz sollten daher vor allem bei nicht metallischen Pulvern meßbar sein. Der Beitrag der Elektronen zur Wärmekapazität ist bei tiefen Temperaturen proportional T : $c_v = \gamma \cdot T$. Es wird nun gezeigt, daß γ bei sehr kleinen Partikeln um einen Anteil, der proportional $(S/V^{2/3}) \cdot n^{-1/3}$ ist, vergrößert wird, dabei ist n die Zahl der Leitungselektronen im Metall.

M. Wiedemann.

J. O. Halford. *Energy levels and thermodynamic properties of the internal rotator.* J. Chem. Phys. **18**, 444—448, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Chem. Dep.) Spektroskopische Daten des Methylalkohols zeigten, daß die Tabellon der thermodynamischen Eigenschaften des inneren Rotors nicht alle möglichen Fälle einschließen. Es wurde daher nach einer einfachen und zuverlässigen Methode zur Bestimmung der Energieniveaus gesucht. Dabei erwies es sich als ausreichend, einige wenige, unter Umständen nur ein einziges, Niveau nach der Wellenmechanik exakt zu berechnen, eine Reihe weiterer kann aus der alten Quantentheorie näherungsweise abgeleitet werden. Es wird eine Verteilungsfunktion aufgestellt, in die der korrekte Wert des Grundzustands und diese Näherungswerte eingehen. Dann wird, beginnend mit dem ersten angeregten Niveau, eine sukzessive Substitution der korrekten Niveaus vorgenommen, bis die Verteilungsfunktion und ihre Ableitungen konstant bleiben. Die aus diesen Energieniveaus erhaltenen thermodynamischen Eigenschaften stimmen mit den tabellierten gut überein.

M. Wiedemann.

A. Michels and S. R. de Groot. *Molecular physics and the virial theorem.* Physica **16**, 183—184, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Amsterdam, Netherl. Univ., van der Waals Lab.; Utrecht, Netherl., Univ., Inst. theor. Phys.) Verff. ziehen aus dem allgemeinen Virialtheorem: $2K = -R$, wo K das quantenmechanische Mittel der kinetischen Energie und R das Virial, definiert als Summe der skalaren Produkte der Kräfte und der Radien-Vektoren ist, Schlüsse auf die Wechselwirkung zweier Moleküle bei großer Dichte, die als vollständige Umordnung der Elektronen und der Kerne aufgefaßt wird. Eine Näherungsformel für das Virial: $R \equiv r_0 \delta E / \delta r_0 + U$, E : Gesamt-, U : potentielle Energie, kann erhalten werden, indem man den Einfluß der Nachbarmoleküle durch den Rand einer Kugel vom Radius r_0 ersetzt. Für die $1s$, $2s$ und $2p$ -Niveaus des atomaren Wasserstoffs werden E , $U = r_0 \delta E / \delta r_0 + 2E$ und $K = -r_0 \delta E / \delta r_0 - E$ als Funktionen von r_0 berechnet und graphisch dargestellt.

M. Wiedemann.

Gilbert W. Castellan and Hugh M. Hulburt. *The interchange of translational and vibrational energy in an asymmetric molecular potential field.* [S. 1696.]

D. Turnbull. *Kinetics of heterogeneous nucleation.* J. Chem. Phys. **18**, 198—203, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Res. Lab.) Bei Phasenübergängen flüssig-fest und fest-fest scheinen die ersten Kerne durch einen heterogenen Mechanismus an den Gefäßwänden oder an kolloidalen Einschlüssen zu entstehen. Die thermische Vorgeschichte spielt eine große Rolle, wie vor allem bei Ga beobachtet wurde. Wurde die Substanz nur wenige $^{\circ}\text{C}$ ΔT_+ über den Schmelzpunkt erhitzt, so ist die zur Kernbildung notwendige Unterkühlung ΔT_- proportional ΔT_+ , dagegen wird für große Werte von ΔT_+ ΔT_- unabhängig davon. Bei der Behandlung eines α - β -Phasenübergangs nimmt Verf. an, daß in zylindrischen oder konischen Vertiefungen eines Fremdkörpers, z. B. der Gefäßwand, β -Partikel, die je nach den Umständen die für die Kernwirkung kritische Größe überschreiten oder nicht erreichen, zurückgeblieben sind. Verf. diskutiert die Dimensionen, die diese Löcher besitzen müssen, und den zeitlichen Verlauf der Kernbildungsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Unterkühlung ΔT_- . Er leitet die Formel $\Delta T_- = \text{tg } \Theta \cdot \Delta T_+$ ab, Θ = Benetzungswinkel zwischen fester und flüssiger Phase, die gilt so lange die Kernbildung an ebenen Oberflächen und im Phaseninnern belanglos ist. Für Ga kommt der Verf. zu den folgenden Ergebnissen: $\Delta T_+ = 5^{\circ}$, $\Delta T_- \sim 8,5^{\circ}$, Radius des Zylinders $r \leq 140 \text{ \AA}$; $\Delta T_+ 20^{\circ}$, $\Delta T_- \sim 34^{\circ}$, $r \leq 35 \text{ \AA}$; doch wird hier schon die Grenze der Gültigkeit der Beziehung erreicht. Die Kinetik der heterogenen Kernbildung bei Abwesenheit zurückgebliebener Partikel wird ebenfalls behandelt, sie unterscheidet sich nicht wesentlich von der homogenen Kernbildung. Es werden Vorschläge für die Durchführung von Versuchen gemacht.

M. Wiedemann.

Arthur L. Loeb. *An interionic attraction theory for regions of solutions near high potential surfaces.* [S. 1755.]

Mlle Anne-Marie Benoit. *Sur une interprétation du deuxième coefficient du viriel dans les mesures de pression osmotique des solutions de molécules en chaînes.* [S. 1744.]

R. D. Present and A. J. DeBethune. *Separation of a gas mixture flowing through a long tube at low pressure.* [S. 1745.]

Paul J. Flory. *Statistical mechanics of swelling of network structures.* [S. 1756.]

Paul J. Flory. *Note on the influence of structure on internal pressure in polymeric systems.* [S. 1756.]

Kozo Hirota and Isao Miyashita. *Application of the activated state method to thermal diffusion of solutions (preliminary report).* J. Chem. Phys. **18**, 561, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Sapporo, Japan, Hokkaido Univ., Res. Inst. Appl. Electr.) Die Methode des aktiven Zustands, die zur Ableitung des Diffusionskoeffizienten dient, wird auf die Thermodiffusion angewendet und folgende Formel für den Thermodiffusionskoeffizienten D' erhalten: $D' = \lambda^2 k \Delta H / 2hRT \cdot \exp(-\Delta H/RT + \Delta S/R)$, wo λ : Abstand benachbarter Löcher, ΔH und ΔS : Aktivierungsenthalpie und Entropie für ein die Wand zwischen den Löchern überquerendes Teilchen. Für verdünnte wäßrige Lösungen von Äthylalkohol und von Rohrzucker wurde ΔH und ΔS aus der Temperaturabhängigkeit der Relaxationszeit τ_0 berechnet, für λ der Durchmesser des Wassers von 0,75 Å eingesetzt und die so erhaltenen Werte von D' mit den experimentellen verglichen. Bei der Alkohol-Lösung stimmen sie größenordnungsmäßig überein, während bei der Rohrzuckerlösung der beobachtete Wert nur 1% des theoretischen beträgt. Ferner wird eine Beziehung zwischen Diffusions- D und Thermodiffusionskoeffizient D' angegeben: $D' = (d \log D / dT - D/T)/2$ und an einer 1n HCl-Lösung die gute Übereinstimmung mit dem Experiment festgestellt. M. Wiedemann.

R. S. Spencer and G. D. Gilmore. *Equation of state for high polymers.* [S. 1743.]

C. E. Weir, W. H. Leser and L. A. Wood. *Crystallization and second-order transitions in silicon rubbers.* [S. 1746.]

Mme Aniuta Winter-Klein. *Sur l'évolution du coefficient de dilatation du verre à basse température.* [S. 1747.]

André Herpin. *Sur quelques points de la théorie des solides.* [S. 1748.]

Robert L. Scott. *Crystal strain energy in solid solutions.* [S. 1748.]

E. B. Penrod. *Measurement of the thermal diffusivity of a soil by the use of a heat pump.* J. appl. Phys. **21**, 425—427, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Lexington, Kent., Univ., Dep. Mech. Engng.) Die Temperaturdurchlässigkeit α des Erdbodens wurde ermittelt auf Grund der Differentialgleichung $dt/d\tau = \alpha [dt^2/dr^2 + 1/r \cdot dt/dr]$ in der t die Temperatur, τ die Zeit und r die Entfernung von einem in die Erde eingegrabenen Kühlrohr bedeutet. Das Kühlrohr wurde durch eine hindurchfließende Gefriermischung ständig auf einige Grad unter 0° C gehalten. Für r wurden drei verschiedene Werte von etwa 15 bis 45 cm gewählt. Aus den an diesen Stellen mit Thermoelementen durchgeführten Temperaturmessungen ergab sich $\alpha = 0,0049 \text{ cm}^2/\text{sec}$. Die Dichte des Erdreiches betrug 1,90 g/cm³ und in getrocknetem Zustand 1,65 g/cm³. Henning.

K. Mendelssohn and J. L. Ohlsen. *Heat transport in superconductors.* Proc. Phys. Soc. (A) **63**, 2—13, 1950, Nr. 1. (Nr. 361 A.) (1. Jan.) (Oxford, Clarendon Lab.) An Metallstäben wurde die Wärmeleitung im supraleitenden Zustand k_s und

im Normalzustand k_n gemessen. Es ergab sich $k_s < k_n$ für sehr reines Ta und Pb 70—Sn 30 bei allen untersuchten Temperaturen sowie für Nb von der Sprungtemperatur bis $3,8^\circ\text{K}$, dagegen $k_s > k_n$ für Nb unterhalb $3,8^\circ\text{K}$ und für Pb 90—Bi 10 bei allen Temperaturen. Pb 99,9—Bi 0,1 verhielt sich ähnlich wie Nb, jedoch trat die Überschneidung beider Kurven im Meßbereich nicht mehr ein und wird bei etwa 2°K vermutet. Die Ergebnisse werden als Stütze für die in Analogie zu He II entwickelte Theorie gedeutet, nach welcher der Supraleiter aus zwei einander durchdringenden Komponenten besteht. Außer der gewöhnlichen Wärmeleitung der normalen Komponente und dem Beitrag des Gitters kann ein starker Wärmetransport durch eine zu He II analoge Zirkulation erfolgen, die mit den Vorgängen in einem Thermoelement verglichen werden kann, das aus einem Supraleiter und einem normalen Leiter besteht. Danach würden die thermoelektrischen Eigenschaften für das Verhalten eines Supraleiters wesentlich sein. Hierfür spricht insbesondere das Verhalten von Pb 70—Sn 30, da die Thermokraft zwischen diesen Metallen in dem fraglichen Temperaturgebiet sehr gering ist. Die übrigen Ergebnisse werden dahingehend gedeutet, daß bei Pb 90—Bi 10 der Beitrag der Zirkulation stark überwiegt und daß im Falle des Nb bei $3,8^\circ\text{K}$ der Zirkulationseffekt ausschlaggebend wird.

G. Schumann.

Helmuth Kühne. *Die Bewertung von Wärmeaustauschern.* Chem.-Ing.-Techn. **22**, 168—171, 1950, Nr. 8. (28. Apr.) (Hannover.)

R. Dupuy. *Les lois de la transmission de la chaleur et le chauffage des lieux habités.* Chaleur et Ind. **31**, 184—186, 1950, Nr. 300. (Juli.)

Henry Prache. *L'évaporation des liquides industriels. Principes et procédés.* Chaleur et Ind. **31**, 193—209, 1950, Nr. 301. (Aug.) Schön.

Syûzô Seki. „Vapor snake“ phenomenon and „plastic crystals“. J. Chem. Phys. **18**, 397—398, 1950, Nr. 3. (März.) (Osaka, Japan, Univ., Dep. Chem.) PHIPPS und SHIFF (s. diese Ber. S. 646) beobachteten an Cyclohexan das Phänomen der Dampfschlangen, ließen jedoch die Frage offen, ob der hohe Dampfdruck am Schmelzpunkt, 35 mm Hg, oder die starke Symmetrie der Molekularstruktur die Ursache ist. Verf. fand die Erscheinung auch bei Cyclohexanol und bei Tetrachlorkohlenstoff, deren Dampfdruck am Schmelzpunkt nur 0,7 bzw. 7 mm Hg beträgt. Er stellte außerdem fest, daß rasches Abkühlen der Schmelzen in flüssiger Luft zum polykristallinen Zustand führt. Da Cyclohexan und Cyclohexanol, ferner Tetranitromethan und Berylliumoxyacetat plastische Kristalle, einen Zwischenzustand zwischen dem festen und dem flüssigen, bilden, nimmt Verf. diese Eigenschaft als Ursache des Dampfschlangenphänomens an. Die plastischen Kristalle bestehen meistens aus kugelförmigen Molekülen und bilden innerhalb weiter Konzentrationsgebiete feste Lösungen miteinander. Röntgenuntersuchungen zeigten, daß die Schwerpunkte der Moleküle in einem regelmäßigen Gitter angeordnet sind, ein Teil oder das ganze Molekül jedoch keine feste Lage besitzt, sondern starke thermische Schwingungen ausführt.

M. Wiedemann.

Howard Reiss. *Time lag in the nucleation of supercooled water clouds by silver iodide smokes.* J. Chem. Phys. **18**, 529—533, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Boston, Mass., Univ., Dep. Chem.) Verf. unternimmt eine Deutung der Beobachtung von VONNEGUT (Chem. Rev. **44**, 277, 1949), daß Silberjodidrauch unterkühlte Wasserwolken in Eiskristalle überführen kann, wobei die einzelne AgJ-Partikel nicht sofort, sondern erst nach einer gewissen Verzögerung als „Fremdkern“ für die Phasen-neubildung wirkt. Es wird angenommen, daß ein direkter Übergang: Wasserdampf-Eis und eine Verdampfung der Wassertropfchen stattfindet. Die sogenannte subkritische Hypothese, die für die „Eigenkern“-bildung entwickelt wurde, wird hier auf das Verhalten von benetzbaren Fremdkernen angewendet. Danach vergrößert

sich ein Kern, dessen Dimension noch unter der kritischen Größe liegt, durch Addition einzelner Moleküle. Die Wachstumsgeschwindigkeit ist eine Funktion des Übersättigungsverhältnisses p/p_0 und steigt bei einem bestimmten kritischen Wert außerordentlich stark an. Bei dem hier behandelten Fall liegt das Übersättigungsverhältnis stets unter dem kritischen Wert und es kann daher die Halbwertszeit, mit der eine AgJ-Partikel zum Kern wird, als Funktion ihres Radius und der Temperatur berechnet werden. Da nur ein halbquantitativer Vergleich zwischen Theorie und Experiment möglich ist, wurde der Orientierungseffekt bei der Bildung der Eiskristalle vernachlässigt. Innerhalb des Temperaturgebiets von 248—268°K und für Radien von $0,8\text{--}3,8 \cdot 10^{-6}$ cm nimmt die Halbwertszeit mit wachsender Temperatur und mit abnehmender Größe außerordentlich stark zu, z. B. wurde für $r = 0,8 \cdot 10^{-6}$ cm bei 258° K : 10^{7800} , bei 253° K : 10^{520} und bei 248° K : 10^{-28} sec berechnet. Die Werte passen gut zu den experimentellen Ergebnissen.

M. Wiedemann.

G. C. Danielson. *Domain orientation in polycrystalline BaTiO₃*. [S. 1751.]

Georges Nury. *Influence de la disparition de l'antiferromagnétisme de Cr₂O₃ et de CoO sur l'activité chimique de ces deux oxydes*. C. R. **230**, 1167—1169, 1950, Nr. 12. (20. März.) Beim Cr₂O₃ und CoO verschwindet oberhalb einer gewissen Temperatur (rd. 50° bzw. 19° C) die antiparallele Einstellung der Elementarmomente (Antiferromagnetismus) und es wird reiner Paramagnetismus gefunden. Dieser Übergang ist mit einem schwachen Sprung in der spez. Wärme und im Ausdehnungskoeffizienten verbunden. Versuche des Verf. zeigen nun, daß auch die Lösungsgeschwindigkeit beider Oxyde in 20n H₂SO₄-Lösung in der Nähe dieser Temperaturen eine Anomalie zeigt. Die Lösungsgeschwindigkeit des Cr₂O₃ ist zwischen 15° bis 45° nur gering, zeigt bei etwa 45° ein geringes Maximum, um dann steil anzusteigen, das CoO zeigt bei 18° ebenfalls ein geringes Maximum, seine Lösungsgeschwindigkeit ist jedoch an sich wesentlich größer als die des anderen Oxyds, so daß ein o starker Anstieg nach der Anomalie hier nicht beobachtet wird. Die Temperaturen, bei denen diese Anomalien gefunden wurden, lassen auf eine enge Beziehung zwischen dem Übergang aus dem antiferromagnetischen in den paramagnetischen Zustand und der chemischen Aktivität schließen, ähnlich, wie es bei ferromagnetischen Stoffen beim Übergang aus dem ungeordneten in den geordneten Zustand weit vom CURIE-Punkt entfernt (Übergänge 2. Ordnung) früher bereits gefunden wurde.

v. Harlem.

Robert L. Scott. *Crystal strain energy in solid solutions*. [S. 1748.]

W. E. Garner, T. J. Gray and F. S. Stone. *The oxidation of copper and the reactions of hydrogen and carbon monoxide with copper oxide*. [S. 1755.]

William D. Harkins and E. H. Loeser. *Surfaces of solids. XIX. Molecular interaction between metals and hydrocarbons*. J. Chem. Phys. **18**, 556—560, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Chem.) Die Adsorptionsisothermen für *n*-Heptan an Cu, Ag, Pb und Fe wurden bei 25° C für die reduzierten und nichtreduzierten, oxydbedeckten Metalle zwischen 0,02 und 45,8 mm Hg (= Sättigungsdruck des Heptans) aufgenommen. Für Cu, Ag und Fe wurden auch Messungen bei 15° ausgeführt. Die Adhäsionsenergie W_A am Sättigungspunkt berechnet sich für reduziertes Cu, Ag, Pb und Fe zu 69, 77, 89 und 93 und für die nichtreduzierten Metalle zu 73, 82, 91 und 94 erg · cm⁻¹. Ähnliche Werte wurden für die Adsorption von Hexan bei 0° an den gleichen Metallen erhalten (ohne Zahlenangaben). Organische Substanzen, die ein an O gebundenes H-Atom enthalten (z. B. Alkohole) besitzen für die nichtreduzierten Oberflächen wesentlich höhere W_A -Werte infolge der Bildung von Wasserstoffbrücken zwischen H der Substanz und O des Metalloxyds. — Weiter wird darauf hingewiesen, daß die meist übliche Berechnung von W_A gemäß $W_A = 2\gamma_L$ (γ_L = Oberflächenspannung der Flüssigkeit) für verschwindend kleinen Be-

rührungswinkel falsch ist. Vielmehr gilt $W_A = \pi_e + 2\gamma_L$, worin π_e = Druck des Flüssigkeitsfilmes bei Gleichgewicht mit dem gesättigten Dampf. Z. B. berechnet sich W_A aus der erstgenannten Gleichung zu $46 \text{ erg} \cdot \text{sec}^{-1}$ für *n*-Propylalkohol an TiO_2 bei 25° , während der wirkliche Wert 154 beträgt; ähnlich gilt für Wasser an TiO_2 334 statt 144. In der Literatur werden fast durchweg die falschen Werte verwendet.

O. Fuchs.

M. Boudart. *The mechanism of the decomposition of N_2O on ZnO as catalyst.* J. Chem. Phys. **18**, 571—572, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Princeton, N. J., Univ., Frick Chem. Lab.) Das von WAGNER (J. Chem. Phys. **18**, 69, 1950) gefundene Ergebnis, daß bei Zusatz von 1% Ga_2O_3 zu ZnO die Leitfähigkeit K zwar um das 50-fache zunimmt, die Zerfallsgeschwindigkeit von N_2O an diesen Katalysatoren dagegen nur um das Doppelte, kann verstanden werden, wenn an Stelle der Änderung von K die zugehörige Änderung der Energie $\Delta\varepsilon$ (wobei ε die zur Abgabe eines gebundenen Elektrons an das Leitfähigkeitsband erforderliche Energie bedeutet) betrachtet wird. Beträgt z. B. $\Delta\varepsilon = 1350 \text{ cal/Mol}$, so ändert sich die Reaktionsgeschwindigkeit bei 725°C nur um den Faktor 2, während die Änderung von K wesentlich größer ist.

O. Fuchs.

Stanley A. Landeen, H. E. Farnsworth and Russell Sherburne. *Application of a mass spectrometer to the study of surface reactions at low pressures.* Phys. Rev. (2) **78**, 351, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brown Univ.) Mittels eines Massenspektrometers vom NIERschen Typ wurde eine katalytische Oberflächenreaktion, die Hydrierung von Äthylen an Ni untersucht. Es wurde ein elektrolitisch poliertes Ni-Blech von 8 cm^2 Gesamtoberfläche benützt, das durch abwechselnde Oxydation und Reduktion bei 400°C gereinigt worden war. Das bei der Reaktion entstehende Gas wurde in regelmäßigen Zeiträumen gesammelt. Die katalytische Aktivität war so bei 140°C bis herab zu 1 mm Hg Druck leicht meßbar, und die Änderung der Reaktionsgeschwindigkeit konnte im Druckgebiet 1—12 mm Hg verfolgt werden.

M. Wiedemann.

T. P. Hilditch and S. P. Pathak. *The catalytic hydrogenation of methyl elaeostearate, and of mixtures of elaeostearic with other polyethenoid.* Proc. Roy. Soc. London (A) **198**, 323—337, 1949, Nr. 1054. (22. Aug.) (Liverpool, Univ., Dep. Ind. Chem.) Von folgenden ungesättigten Verbindungen wurde die selektive Hydrierung unter Verwendung von Raney-Ni bei 110 und 170° untersucht: Methyloleat, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CHCOOCH}_3$ (I), Methyllinoleat, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCOOCH}_3$ (II), Methyllinolenat, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCOOCH}_3$ (III) und Methylelaeostearat, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}=\text{CHCH}=\text{CHCH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCOOCH}_3$ (IV). Ergebnisse: IV addiert zunächst zwei Moleküle H_2 , erst nach 80%igem Umsatz wird auch das dritte Molekül H_2 addiert; der Reaktionsverlauf konnte hier spektroskopisch (Absorption zwischen 2650 und 2750 \AA) verfolgt werden. Auch bei II findet zunächst bevorzugt nur die Hydrierung der einen $\text{C}=\text{C}$ -Bindung statt. Von einer Mischung aus I und IV wird I erst dann hydriert, wenn fast alles IV zu Oktadeconat hydriert ist. Ähnlich wird in einer Mischung aus II und IV bevorzugt IV hydriert. Die relativen Aktivitäten von I, II, III und IV verhalten sich wie 1 : 20 : 40 : 80.

O. Fuchs.

A. Kahn and H. E. Gunning. *Hydrazine formation in the photolysis of ammonia at 1849 Å, and in the reaction of ammonia with $\text{Hg } 6^3\text{P}_1$ and $\text{Hg } 6^1\text{P}_1$ atoms.* [S. 1804.]

M. K. Phibbs and B. de B. Darwent. *The mercury photosensitized reactions of methyl alcohol.* [S. 1804.]

H. C. Longuet-Higgins. *Some studies in molecular orbital theory. III. Substitution in aromatic and heteroaromatic systems.* [S. 1695.]

Sven Ekegren, Olof Öhrn, Kirsti Granath and Per-Olof Kinell. *Heat of polymerization of chloroprene*. [S. 1744.]

R. P. Bell, E. Gelles and Eva Möller. *Kinetics of the base-catalyzed halogenation of some ketones and esters*. Proc. Roy. Soc. London (A) **198**, 308—322, 1949, Nr. 1054. (22. Aug.) Verff. untersuchten bei 25° die Kinetik der Bromierung von Benzoylaceton, Acetylaceton, Äthylacetoacetat, Äthyl- α -bromacetoacetat und Diäthylbrommalonat in Gegenwart verschiedener katalytisch wirkender Substanzen (Wasser, Chloracetat, m-Nitrobenzoat, Glykollat, Benzoat, Acetat, Propionat u. a.). Bedeuten RH_2 bzw. RHB die Ketoformen der zu bromierenden Substanzen und B^- die Anionform des Katalysators, so läßt sich der Bromierungsverlauf durch folgendes Schema darstellen: $\text{RH}_2 + \text{B}^- \rightarrow \text{RH}^- + \text{BH}$ (Geschwindigkeitskonstante k_1); $\text{RH}^- + \text{Br}_2 \rightarrow \text{RHB} + \text{Br}^-$ (langsam); $\text{RHB} + \text{B}^- \rightarrow \text{RBr}^- + \text{HB}$ (k_2); $\text{RBr}^- + \text{Br}_2 \rightarrow \text{RBr}_2 + \text{Br}^-$ (langsam). Die Reaktionsgeschwindigkeiten sind unabhängig von der Br_2 -Konzentration. Zahlenwerte werden mitgeteilt für k_2/k_1 . Die Katalysatoren werden charakterisiert durch die sogenannte „katalytische Konstante“ k_b . Die k_b -Werte sind nicht nur abhängig von der Natur des Katalysators, sondern auch von der Art der zu bromierenden Substanz; z. B. liegt k_b für Acetylaceton zwischen 1,03 (Wasser) und 250 (Isovaleriat) und für Bromacetylaceton zwischen 1,39 (Wasser) und 600 (Isovaleriat). Die Abhängigkeit der k_2/k_1 - und k_b -Werte von der Struktur der einzelnen Substanzen wird diskutiert.

O. Fuchs.

William H. Stevens and Richard W. Attree. *The effect on reaction rates caused by the substitution of C^{14} for C^{12}* . J. Chem. Phys. **18**, 574, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Chalk River, Ont., Can., Nat. Res. Council, Atomic Energy Proj., Chem. Branch.) Unter Verwendung von Benzaldehyd, das in der Carbonylgruppe einmal C^{12} , ein andermal C^{14} enthielt, wurde der Einfluß des C^{14} auf die Reaktionsgeschwindigkeit der CANIZZARO-Reaktion (Bildung von Benzoesäure und Benzylalkohol) und die Benzoinkondensation (Bildung von $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCHOHC}_6\text{H}_5$ aus zwei Molekülen Aldehyd) untersucht. Innerhalb der Meßgenauigkeit ($\pm 1,5\%$) wurde kein Isotopeneffekt gefunden. Bei der Benzilsäureumlagerung können sich aus $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}^{14}\text{OCOC}_6\text{H}_5$ sowohl $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{COHC}^{14}\text{OOH}$ (Benzilsäure-1- C^{14}) als auch $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{C}^{14}\text{OHCOOH}$ (Benzilsäure-2- C^{14}) bilden; aus ersterer Säure entsteht nach CO_2 -Abspaltung inaktives Benzophenon, aus der zweiten dagegen aktives Benzophenon mit C^{14} in der CO-Gruppe. Die Messung der Benzophenonaktivität ergab, daß sich die zweite Säure um $11 \pm 1\%$ leichter bildet als die erstere.

O. Fuchs.

R. E. Fox and Alois Langer. *Appearance potentials of some metastable transition ions found in hydrocarbon mass spectra*. [S. 1739.]

R. E. Dodd. *The photo-decomposition of acetaldehyde; individual rate constants by the sector method*. [S. 1803.]

M. Szwarc and A. H. Sheon. *The dissociation energies of the C — H bond in propylene and the C — C bond in butene* — 1. J. Chem. Phys. **18**, 237—238, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Manchester, Engl., Univ., Chem. Dep.) Die thermische Zersetzung von Propylen ist eine Kettenreaktion, deren erster Schritt gemäß $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 + \text{H}$ verläuft. Die Dissoziationsenergie D war auf 78 kcal/Mol geschätzt worden. Aus thermochemischen Daten ergibt sich nun, daß die Differenz der Dissoziationsenergien der C—H-Bindung im Propylen und der C—C-Bindung in 1-Buten $D(\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{H}) - D(\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3)$ 15,3 kcal beträgt. Die thermische Zersetzung von 1-Buten wurde zwischen 935 und 1046° K mit Toluol als Trägergas untersucht, dieses bindet die entstehenden Radikale nach $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2 + \text{R} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2 + \text{RH}$. Die Reaktion $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 + \text{CH}_3$ ist eine homogene Gasreaktion erster Ordnung. Außerdem findet ein Zerfall in H_2 und Butadien statt, dessen Anwesenheit durch Ultra-

violettanalyse nachgewiesen wurde. Aus der Abhängigkeit der Geschwindigkeitskonstanten k von der Temperatur wird auf eine Aktivierungsenergie von 62 ± 2 kcal/Mol und einen Häufigkeitsfaktor von rund 10^{13} geschlossen. Dies führt zu $D(\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{H}) = 77,3 \pm 2$ kcal. Für die Bildungswärme des Allylradikals ergibt sich dann $30,2 \pm 2$ kcal und für die Resonanzenergie 24 ± 2 kcal. Das Verhältnis der Bildung von Dibenzyl zu der von Methan ist kleiner als 1, was durch die Assoziation oder Disproportionierung der stabilen Benzyl- und Allylradikale erklärt wird. Für die Dissoziationsenergie der C-H-Bindung im Allylradikal $D(\text{CH}_2 = \text{C} - \text{CH}_2)$ werden $67,7 \pm 2$ kcal abgeleitet. Die Zersetzung in



Allen und Wasserstoff sollte also unter den Versuchsbedingungen unmöglich sein.
M. Wiedemann.

M. Szwarc and J. S. Roberts. *The O — O bond dissociation energy in tertiary-butylperoxide.* J. Chem. Phys. **18**, 561—562, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Manchester, Engl., Univ., Dep. Chem.) Die Zersetzung von tert.-Butylperoxyd, $(\text{CH}_3)_3\text{CO} - \text{OC}(\text{CH}_3)_3$, wurde zwischen 120 und 160° C gemessen. Hierbei findet zuerst eine Aufspaltung der O-O-Bindung statt, dann erfolgt Zerfall der Radikale gemäß $(\text{CH}_3)_3\text{CO} \cdot \rightarrow \text{CH}_3\text{COCH}_3 + \text{CH}_3 \cdot$ und Dimerisation von $\text{CH}_3 \cdot$ zu C_2H_6 . Bei Anwesenheit von Toluol findet daneben die Reaktion $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{CH}_3 \cdot \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2 \cdot + \text{CH}_4$ statt. Die Kinetik wurde an Hand der Bildung von CH_4 und C_2H_6 untersucht. Ergebnisse: Die Zerfallsreaktion ist eine homogene Gasreaktion erster Ordnung (Messungen zwischen 10 und 40 Torr und zwischen 15 und 240 Min.). Bei Abwesenheit von Toluol verläuft die Reaktion um etwa 50% schneller als bei Gegenwart von Toluol. Aus der Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante folgt für den Frequenzfaktor der Wert $2 \cdot 10^{13} \text{ sec}^{-1}$ (also kleiner als bisher in der Literatur angegeben) und für die Dissoziationsenergie der O-O-Bindung der Wert 34 kcal/Mol.
O. Fuchs.

F. Rößler und H. Behrens. *Bestimmung des Absorptionskoeffizienten von Rußteilchen verschiedener Flammen.* [S. 1778.]

Raymond Friedman and Edward Burke. *Spark ignition of gas mixtures.* J. Chem. Phys. **17**, 667, 1949, Nr. 7. (Juli.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Verff. kritisieren die Theorie der Zündung durch Funken von LEWIS und VON ELBE (J. Chem. Phys. **15**, 803, 1947), die auf der Annahme einer Überschußenergie in der Flammenfront beruht, weil sie die Diffusion nicht berücksichtigt. Die Überschußenergie verschwindet, wenn sich das dimensionslose Verhältnis $D \cdot \rho \cdot C / \lambda$, λ : Wärmeleitfähigkeit, D : Diffusionskoeffizient, ρ : Dichte, C : Spezifische Wärme, dem Wert 1 nähert. Die minimalen Flammenradien können aus der minimalen Zündenergie nicht nur auf Grund der obigen Theorie berechnet werden, sondern auch einfach unter der Annahme von Proportionalität zwischen dieser Energie und der minimalen Flammenfläche. Die Abweichungen gegenüber den experimentell bestimmten Abständen, bei denen die Zündung erlischt, betragen im Durchschnitt 14% und maximal 31%, während bei LEWIS und VON ELBE die entsprechenden Zahlen 21% und 54% sind.
M. Wiedemann.

Ludovic Ouellet, Edouard Leger and Cyrias Ouellet. *A photoelectric investigation of the cool flame of ether.* J. Chem. Phys. **18**, 383—390, 1950, Nr. 3. (März.) (Québec, P. Q., Can., Univ. Laval, Dép. Chim.) Die kalten Flammen von Diäthyläther-Sauerstoff-Mischungen wurden in einem Pyrexzylinder von 4,6 cm Durchmesser untersucht. Dabei wurde die Temperatur zwischen 180 und 250° C, der Gesamtdruck von 0 bis 150 mm Hg und der Äthergehalt zwischen 5 und 95% variiert. Zur Beobachtung und Registrierung des Verlaufs der Lumineszenz diente eine Photozelle mit Sekundärelektronenervielfacher (photo multiplier tube 1P28) und ein Kathodenstrahloszillograph mit Gleichstrom-Wechselstrom-Verstärker. Die

Leuchterscheinung dauert im allgemeinen eine Sekunde, sie zeigt ein steiles Maximum, dem ein oder mehrere flache folgen, und einen allmählichen Abfall (s. diese Ber. S. 345). Aus den Oszillogrammen, von denen eine Reihe wiedergegeben sind, und die auf rund 5% reproduzierbar sind, ist zu erkennen, daß der Einfluß der Temperatur gering ist. Dagegen nimmt sowohl die Intensität als auch die Gesamtemission mit dem Gesamtdruck oder, wie eine Vergrößerung des Volumens zeigt, eigentlich mit der Gesamtgasmenge zu. Sie sind am stärksten in einer Mischung, die 50 Volum-% Äther enthält, der Einfluß der Partialdrucke der beiden Komponenten ist nahezu symmetrisch. Eine Verkleinerung des Durchmessers verkürzt den zweiten Teil der Flammenerscheinung. Eine scharfe untere Druckgrenze existiert nicht, die Intensität nimmt vielmehr stetig ab, unter 20 mm Hg wird kein zweites Maximum mehr beobachtet. Die Druckimpulse, die ebenfalls registriert wurden, folgen in Bruchteilen einer Sekunde auf die Lichtimpulse. Die Verff. nehmen an, daß die Lichtintensität ein Maß für die momentane Reaktionsgeschwindigkeit darstellt, während die Druckerhöhung durch die frei werdende Reaktionswärme hervorgerufen wird. Bei der Diskussion ihrer Ergebnisse berücksichtigen die Verff. die verschiedenen Oxydationsmechanismen und weisen auf die Rolle hin, die möglicherweise ein Zwischenprodukt spielt, das aus einer gleichen Anzahl $(C_2H_5)_2O$ und O_2 -Moleküle entsteht, auf die Bedeutung des angeregten Formaldehyds als Lumineszenzerzeuger und auf die Möglichkeit periodisch schwankender Reaktionsgeschwindigkeiten.

M. Wiedemann.

J. W. Andersen and R. S. Fein. *Measurement of normal burning velocities of propane-air flames from shadow photographs*. J. Chem. Phys. 18, 441—443, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Chem., Naval Res. Lab.) Verff. geben zunächst einen Überblick über die verschiedenen Methoden der Messung der Normalverbrennungsgeschwindigkeit u , d. h. der Flammengeschwindigkeit senkrecht zur Flammenfront und relativ zum unverbrannten Gas. Das Verfahren, durch Zusatz kleiner Partikel und stroboskopische Beleuchtung die Strömungsgeschwindigkeit des Gases in senkrechter Richtung u_f zu bestimmen und daraus gemäß $u = u_f \sin \alpha$, α : Winkel zwischen Flammenfront und Senkrechter u zu berechnen, erwies sich bei Propan-Luft-Mischungen mit weniger als 3,8% C_3H_8 als unbrauchbar, da durch die große Wärmekapazität der MgO -Teilchen u erniedrigt wird. Verff. verbesserten die Methode von GOUY, bei der u als Quotient der Volumenströmungsgeschwindigkeit V und der Flammenfläche A bestimmt wird. Sie verwendeten eine Düse, um ein konstantes Geschwindigkeitsprofil zu erhalten, und wählten aus der direkten, Schlieren- und Schattenphotographie des Flammenkegels die letztere zur Bestimmung von A aus. Die Aufnahmen wurden bei verschiedenen Abständen zwischen Film und Flamme gemacht. Die Linie zwischen dem hellen und dem dunklen Gebiet diente zur Definition von A , deren Werte auf den Abstand 0 extrapoliert wurden. Die Breite des dunklen Flammensaums, die mit zunehmendem Abstand wächst, entspricht dann der Länge, über die sich der Temperaturgradient erstreckt. Sie beträgt bei einem C_3H_8 -Gehalt von 4,12% 0,6 mm. Die auf diese Weise ermittelten Werte von u passen sich den nach der Partikelmethode bestimmten gut an, sie steigen für Mischungen mit 2,9—4,2% C_3H_8 von 31 auf 45 cm/sec an.

M. Wiedemann.

W. E. Gordon. *Pressures in hydrogen-oxygen detonations*. Phys. Rev. (2) 78, 351, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Missouri.) Neuere, verbesserte Messungen der Drucke im System $2H_2-O_2$ mit Turmalin-Piezo-Kristallen ergaben oft wesentlich niedere Werte als die Theorie von NEUMANN-CHAPMAN-JOUGET. Die Eichung der Druckmesser wurde mit Schockwellen in Luft vorgenommen. Diese wurden durch eine Wasserstoff-Sauerstoff-Detonation in einer Röhre hinter einem Zellophan-Diaphragma erzeugt. Die Drucke wurden aus den gemessenen Geschwindigkeiten durch die HUGONOT-Gleichung erhalten.

M. Wiedemann.

Kozo Hirota. *On the anomalous thermal diffusion observed in the solution of mixed electrolytes.* J. Chem. Phys. **18**, 396—397, 1950, Nr. 3. (März.) (Sapporo, Japan, Hokkaido Univ., Res. Inst. App. Electr.) Der negative Effekt der Thermodiffusion wäßriger Lösungen mit den Elektrolyten AX und BX , d. h. die Anreicherung der Ionen A oder B im heißeren Gebiet des CLUSIUS-DICKEL-Apparats, kann durch die Unterschiede in der Diffusionsgeschwindigkeit der Ionen erklärt werden. Die Theorie führt zu der folgenden Formel für das Trennverhältnis R_a des Ions A : $R_a = R_{ax} + c_b(u_b + u_x)(R_{ax} - R_{bx})u_a/[c_a(u_a + u_x) + c_b(u_b + u_x)]u_x$, wo R die Trennverhältnisse von AX und BX , u die Ionenbeweglichkeiten und c die Konzentrationen an AX und BX sind. Die Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment wurde an den Mischungen $HCl-NaCl$, $NH_4Cl-NaCl$, $HCl-NH_4Cl$ und $NaOH-NaCl$ bei verschiedenen Konzentrationsverhältnissen geprüft, die Temperatur beträgt $50^\circ C$. Sie ist im allgemeinen befriedigend und kann durch Berücksichtigung der Konzentrationsabhängigkeit der R_{ax} noch verbessert werden. Der positive Effekt der Cl^- in der letzten Mischung kann jedoch nicht erklärt werden, da die Formel keinen Fall wiedergibt, wo sowohl R_a als auch R_b größer sind als R_{ax} bzw. R_{bx} .

M. Wiedemann.

4. Aufbau der Materie

Fritz Scheele. *Die Einordnung der Lanthaniden und Actiniden in das Periodische System.* Z. Naturforsch. **4a**, 137—139, 1949, Nr. 2. (Mai.) (Korbach.) Nach der strengen Theorie müßten die Aktiniden durch den Einbau von 14 $5f$ -Elektronen hervorgebracht werden. Der geringe Energieunterschied zwischen $5f$ und $6d$ läßt aber auch ein Verweilen der Elektronen im $6d$ -Zustand zu. Für die Wertigkeiten lassen sich Elektronenkonfigurationen angeben. Beim Cm ist entsprechend dem Gd die halbe Besetzung der $5f$ -Schale für den Übergang nach $6d$ verantwortlich (Hemitopie). Eine leere Schale (Kenotopie) ist die Ursache der 4-Wertigkeit von Th, ebenso beim U (VI); beim Am ist die Zweiwertigkeit durch Hemitopie verursacht. Es wird ein systematischer Vergleich mit den Lanthaniden durchgeführt. Das periodische System wird in Achterperioden mit je drei Untergruppen gegliedert.

Ritschl.

Fritz Scheele. *Über eine Darstellung des Periodischen Systems in Kreisform.* Z. Naturforsch. **5a**, 11—13, 1950, Nr. 1. (Jan.) Es wird ein periodisches System in Kreisform vorgeschlagen, das auf dem PAULI-Prinzip aufgebaut ist. Die Kreise entsprechen den Hauptquanten-, die Kreissektoren den Nebenquantenzahlen. Die Reihenfolge der Plätze innerhalb der Sektoren regeln die übrigen Quantenzahlen. Die Darstellung ist von beträchtlichem didaktischem Wert.

v. Gierke.

Herman Feshbach and Melvin Lax. *The production of mesons by photons and electron.* [S. 1691.]

E. Strick and D. ter Haar. *Production of π -mesons by high energy electrons.* [S. 1692.]

Robert B. Leighton, Carl D. Anderson and Aaron J. Seriff. *The energy spectrum of mesotron decay electrons.* Phys. Rev. (2) **75**, 1466, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.)

Carl D. Anderson, Robert B. Leighton and Aaron J. Seriff. *The decay products and the mass of the mesotron.* Ebenda.

Aaron J. Seriff, Robert B. Leighton and Carl D. Anderson. *On nuclear capture of negative mesotrons.* Ebenda. Die Zerfallselektronen langsamer Mesonen sind in einer WILSON-Kammer (30 cm \varnothing , 11 cm Tiefe, Magnetfeld = 7250 Gauß) be-

obachtet worden, die durch ein dreifach Koinzidenz-Antikoinzidenz-Zählrohrteleskop gesteuert wurde. Das zweite Koinzidenzzählrohr befand sich in der Kammer. Nur je eine unter 200 Aufnahmen zeigte Zerfallselektronen, deren Energieverteilung sich scheinbar kontinuierlich von 10 bis 50 MeV erstreckte. In den Fällen wo es möglich war, die Energie des Zerfallselektrons und die Masse des Mesons zu messen, ergab sich für diese Größen nicht die Beziehung, welche die Erhaltungssätze fordern, wenn das Meson in ein Elektron und ein Teilchen kleiner Masse (Neutrino) zerfällt. Das Zerfallselektronenspektrum stimmt vielmehr mit der Annahme überein, daß das zerfallende Meson ein Elektron und zwei Neutrinos erzeugt. In einem Fall wurde beobachtet, daß ein Meson in der Kammer endete, ohne ein Elektron zu erzeugen. Einige Tröpfchen am Ende der Mesonspur werden als Kernrückstoß des getroffenen Kerns und als weiche Röntgenstrahlung gedeutet, die bei der Annäherung des Mesons ausgelöst wurde. Schmidt-Rohr.

Eugene Gardner. *Meson mass measurements. Part I. Experimental method.* Phys. Rev. (2) **75**, 1468, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ.)

A. S. Bishop. *Meson mass measurements. Part II. Experimental results.* Ebenda.

C. M. G. Lattes. *Meson mass measurements. Part III. Discussion of results.* Ebenda. Die Masse der durch 380 MeV α -Strahlung erzeugten Mesonen ist erneut durch Messung der Reichweite in photographischen Emulsionen nach Ablenkung im Magnetfeld bestimmt worden. Die Methode wurde durch günstigere Stellung der Platten und durch Ausblendung aller nicht in Richtung der α -Strahlen laufenden Mesonen verbessert. Es ergab sich mit einem Fehler von 2% für das schwere negative Meson: 285 m_e ; für das schwere positive Meson 286 m_e ; für das leichte positive Meson: 216 m_e (m_e = Elektronenmasse). Das Massenverhältnis des schweren positiven und leichten positiven Mesons war $1,32 \pm 0,01$. Dieser Wert stimmt mit der Annahme überein, daß ein leichtes Teilchen (z. B. Neutrino oder γ -Strahlung) ausgesandt wird, wenn ein schwereres positives Meson in ein leichtes zerfällt. Weiterhin zeigt der Vergleich der Messungen mit früheren Kornauszählungen, daß die Ladung der Mesonen innerhalb der Meßgenauigkeit gleich der des Elektrons ist. Schmidt-Rohr.

Stanley E. Jones and R. S. White. *Yield of negative mesons produced by high energy alpha-particles as a function of alpha-particle energy.* Phys. Rev. (2) **75**, 1468—1469, 1950, Nr. 9. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ.) Die relative Anzahl der Mesonen, die beim Beschuß von Kohlenstoff mit α -Strahlen erzeugt werden, ist mit Photoplatten für vier α -Strahlenergien bestimmt worden. Die Ergebnisse waren: 380 MeV (100); 342 MeV (33); 304 MeV (7,4); und 266 MeV (0,7). Schmidt-Rohr.

Vincent Peterson. *Absolute cross section for production of heavy negative mesons by 380-Mev alpha-particles.* Phys. Rev. (2) **75**, 1469, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ.) Der absolute Wirkungsquerschnitt für die Erzeugung schwerer negativer Mesonen durch 380 MeV α -Teilchen ist für Kohlenstoff und einige andere Elemente gemessen worden. Die Mesonen wurden durch Photoplatten, die Anzahl der α -Teilchen durch Messung der C^{11} -Radioaktivität festgestellt. Unter der Annahme einer kugelsymmetrischen Winkelverteilung der Mesonen innerhalb $\pm 45^\circ$ und einer theoretischen Energieverteilung $dN(E) = f(E)(E_m - E)^4 E^{1/2} dE$ ($E_m = 45$ MeV; $f(E)$ = Coulombfaktor) wurde der absolute Wirkungsquerschnitt für Kohlenstoff zu $(1,8 \pm 0,3) \cdot 10^{-29}$ cm² berechnet. Schmidt-Rohr.

Kenneth Greisen. *Nuclear cross sections of high energy pi-mesons.* Phys. Rev. (2) **77**, 713—714, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Verf. unter-

zieht die Experimente von PICCIONI (s. diese Ber. S. 1296) einer kritischen Betrachtung und kommt zu dem Schluß, daß noch kein direkter Nachweis der Größe der Kernwechselwirkung schneller π -Mesonen vorliegt und daß die Versuche indirekt für große Wirkungsquerschnitte sprechen.

v. Gierke.

L. W. Alvarez, A. Longacre, V. G. Ogren and R. E. Thomas. *Electrical detection of artificially produced mesons*. Phys. Rev. (2) **77**, 752, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Die vom Zerfall künstlicher μ -Mesonen stammenden Elektronen wurden mit Szintillationszählern nachgewiesen. Der Zerfall wurde über einen Intensitätsbereich von fast 10^4 verfolgt. Als mittlere Lebensdauer wurde $2,09 \pm 0,03 \mu\text{sec}$ gemessen. Daß hier eine kleinere Zeit als im freien Raum gemessen wurde, wird durch die Anwesenheit einer geringen Anzahl negativer μ -Mesonen erklärt. Die positiven μ -Mesonen sind in der Überzahl, da sie aus den positiven π -Mesonen entstehen, während die negativen π -Mesonen zum größten Teil Sterne in der Materie und nur selten negative μ -Mesonen erzeugen. Da die Reichweite der μ -Mesonen und ihrer Folgeelektronen klein gegen die Reichweite der π -Mesonen ist, kann diese Methode zur Untersuchung des Verhaltens der π -Mesonen dienen.

v. Gierke.

E. A. Martinelli and W. K. H. Panofsky. *The lifetime of the positive π -meson*. Phys. Rev. (2) **77**, 465—469, 1950, Nr. 4. (15. Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Die Lebensdauer positiver π -Mesonen wurde mit einer Methode gemessen, die ähnlich der von RICHARDSON zur Messung der Lebensdauer negativer π -Mesonen angewendeten war. Die durch einen Protonenstrahl von 350 MeV ausgelösten Mesonen beschrieben im Magnetfeld des Zyklotrons eine Schneckenlinie. Die Ausblendungskanäle waren für Mesonen von 8—14 MeV und für einen schmalen Öffnungswinkel um 180° gegen die Protonenstrahlrichtung gebaut. Die Mesonen wurden durch den π - μ -Zerfall in der 100 μ -Schicht einer Ilford C-3 Platte nachgewiesen. Die geometrischen Verluste durch die Ausblendung wurden durch Messungen mit α -Teilchen bestimmt. Das Verhältnis der nach einem halben, anderthalb bzw. zweieinhalb Umläufen gezählten Mesonen bestimmte zwei Punkte der Zerfallskurve. Daraus folgte als mittlere Lebensdauer $(1,97 \pm 0,14) \cdot 10^{-8}$ sec bzw. als Halbwertszeit $(1,37 \pm 0,10) \cdot 10^{-8}$ sec, während RICHARDSON eine Halbwertszeit von $(7,7 \pm 0,21) \cdot 10^{-8}$ sec veröffentlichte.

v. Gierke.

W. K. H. Panofsky and H. F. York. *Absorption of π^- -mesons in hydrogenous materials*. Phys. Rev. (2) **78**, 89, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Damit ein π^- -Meson, das in Wasserstoff absorbiert wird, ein Proton in ein Neutron verwandeln kann, muß es ein weiteres Teilchen, vermutlich ein 130 MeV-Quant aussenden. Nach diesen Quanten, die aus mit künstlichen π^- -Mesonen beschossenen CH_2 und LiH-Absorbern herauskommen sollten, wurde mit Paarbildungsspektrometern vergeblich gesucht. Weniger als 0,1 bzw. 0,5% der eingestrahnten Mesonen, deren Zahl auf Grund des von RICHMAN und WILCOX bestimmten abs. Wirkungsquerschnitts für Mesonenbildung errechnet wurde, wurden von einem 130 MeV-Quant gefolgt.

Bennewitz.

W. B. Jones, H. R. Kratz, J. L. Lawson, G. L. Ragan and H. G. Voorhies. *A new method for particle injection into accelerators*. Phys. Rev. (2) **78**, 60—62, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Das Wiederauftreffen der in einen Beschleuniger eingeschossenen Teilchen auf den Injektor wird durch Dämpfung der Oszillationen der Teilchen verhindert. Durch plötzliche azimutale Änderung von n ($n = -(r/B) (\partial B / \partial r)$, r = Bahnradius, B = axiale Kraftflußdichte) gelingt es, innerhalb von ein oder zwei Umläufen eine sehr kräftige Dämpfung der

radialen oder axialen Oszillationen herbeizuführen, wenn man die Änderung von n im Laufe einer kurzen Zeit wieder aufhebt (andernfalls würde nach einigen weiteren Umläufen Entdämpfung und Auftreffen auf den Injektor stattfinden). Die azimuthale Änderung von n wurde durch kurzzeitiges Einschalten eines radial gerichteten Magnetfeldes erreicht. Die Methode ist insbesondere gut bei geringer Beschleunigung pro Umlauf und kleinen Abmessungen des Vakuumgefäßes brauchbar, wo anderenfalls nur sehr wenig Teilchen eingefangen würden. Sie wurde mit gutem Erfolg experimentell erprobt. Reich.

R. F. Post. *Preliminary results. Operation of a high power electron linear accelerator.* Phys. Rev. (2) **78**, 92, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.) Es wurde ein neuer 3,7-m-„Muster“-Linearbeschleuniger für Elektronen in Betrieb genommen. Dieser Beschleuniger ist für eine Endenergie von 60–70 MeV und hohe Spitzenströme des Strahles gebaut. Er ist als Muster für den zur Zeit in Konstruktion befindlichen 10^9 eV-Elektronenbeschleuniger in Stanford gedacht. Reich.

D. C. Sewell, W. M. Brobeck, E. O. Lawrence and E. J. Lofgren. *Design of the bevatron quarter scale operating model.* Phys. Rev. (2) **78**, 85, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Aufbau und Abmessungen des Modell-Bevatrons (Protonen-Synchrotron) für $6\frac{1}{2}$ MeV werden beschrieben. Der Magnet besteht aus vier Quadranten, in 1,50 m Abstand voneinander zentriert auf einem Kreis von 3,50 m Radius. Die Öffnung für die Vakuumkammer beträgt $33 \cdot 104 \text{ cm}^2$. Der Magnet wird impulsmäßig 20 mal pro Minute mit einem 540 kW-Gleichstromgenerator betrieben. Bei einem der geraden Abschnitte wird ein 0,7 MeV-Protonenstrahl von einem 50 cm-Zyklotron mit elektrostatischer Ablenkung eingeschossen. Die 58 cm lange Hochfrequenz-Beschleunigungselektrode befindet sich in dem geraden Abschnitt gegenüber vom Injektionspunkt. Die Daten des Vakuumgefäßes u. a. m. werden mitgeteilt. Reich.

E. J. Lofgren, W. M. Brobeck, E. O. Lawrence and D. C. Sewell. *Bevatron model operating results.* Phys. Rev. (2) **78**, 85, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) In dem Modell-Bevatron wurden Protonen von 0,7 auf 6,5 MeV beschleunigt. Alle vier Sekunden wurden innerhalb einer μ -Sekunde etwa 10^{-8} Coulomb von einem Zyklotron eingeschossen. Es wird angegeben, wie sich die Strahlintensität bei Einbau verschieden großer Rechteckblenden in die Vakuumkammer ändert und wie sie von einer Veränderung des Vakuums oder der Hochfrequenz-Beschleunigungsspannung abhängt. Reich.

Q. A. Kerns, W. R. Baker, G. M. Farly and J. Riedel. *Bevatron model radiofrequency system.* Phys. Rev. (2) **78**, 85, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Ein mit Hilfe eines absättigbaren Eisenkernes abgestimmter Oszillator, über einen Shunt am Magnetstrom angeschlossen, treibt einen sich selbst regulierenden Leistungsverstärker für die Beschleunigungselektrode. Anstieg des Magnetstromes und Frequenzanstieg des Oszillators sind innerhalb eines Bereiches von 3:1 auf 1% genau proportional. Am Verstärkerausgang liegt ein größerer absättigbarer Eisenkern, der mit der 400 pF-Beschleunigungselektrode einen Resonanzkreis bildet und automatisch die Frequenz von 0,38 bis 1,4 MHz ändert. Noch einige weitere Einzelheiten werden mitgeteilt. Reich.

Lloyd Smith, A. A. Garren and L. R. Henrich. *Theoretical discussion of the performance of the model bevatron.* Phys. Rev. (2) **78**, 85, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Messungen am Modell-Bevatron liefern die Grundlage zum Vergleich der Betriebsdaten eines tatsächlichen Beschleunigers mit der allgemeinen Theorie eines Protonen-Synchrotrons. So kann die Empfindlichkeit des beschleunigten Strahles gegen Änderungen der Magnetfeld-

stärke beim Einschießen, der Frequenz, DEE-Spannung und anderer Parameter durch Größe, Form und Lage des Bereiches der stabilen Phase ausgedrückt werden usw. Reich.

Walter H. Barkas. *Non-equilibrium cyclotron orbits.* Phys. Rev. (2) **78**, 90, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Es wird das skalare Potential für die allgemeine Bewegung eines Teilchens in der r, z -Ebene (r = Bahnradius, z = Richtung der Achse) eines Zyklotrons angegeben, aus welchem sich die Gleichgewichtsgrenzen für die Oszillationen herleiten lassen. Für die Mittelebene ($z = 0$) wird die allgemeine Bahnleichung in Zylinderkoordinaten in Form einer FOURIER-Summe hingeschrieben, deren Koeffizienten aus dem Vektorpotential entwickelt werden. Das Ziel der Arbeit ist die genaue Berechnung der Drehimpulse der Teilchen zur Bestimmung der Mesonenmassen. Reich.

T. R. Kaiser. *On the capture of particles into synchrotron orbits.* Proc. Phys. Soc. (A) **63**, 52—66, 1950, Nr. 1 (Nr. 361 A.) (1. Jan.) (Oxford, Clarendon Lab.) Die experimentell beim Übergang vom Betatron- zum Synchrotron-Mechanismus festgestellten sehr geringen Verluste werden am besten wiedergegeben, wenn der Theorie die Annahme zugrunde gelegt wird, daß die maximale Hochfrequenzspannung groß ist gegen die über die Betatronwirkung hinaus erforderliche Umlaufspannung und daß die Zeit t , innerhalb der sie von Null auf diesen Höchstwert anwächst, in bestimmten Grenzen liegt. Die untere Grenze hängt zusammen mit der Umlaufperiode vor Einfang auf einer Synchrotronbahn, die obere mit der Forderung, daß die Bahnkontraktion während der Zeit t zu vernachlässigen sein muß. Die Phase, mit der ein Teilchen in den Resonator eintritt, spielt keine Rolle, die Halbwertsbreite des stabilen Bereichs mit Bezug auf den Radius braucht nur um einen Faktor $\sqrt{2}$ größer zu sein als die des Betatronstrahls vor dem Übergang zum Synchrotronmechanismus. Wird t zu klein, so gehen in beträchtlichem Maße Teilchen verloren; doch ist dieser Fall, welcher der üblichen Theorie mit der Annahme schlagartigen Einsetzens der Hochfrequenzspannung entspricht, praktisch ohne Bedeutung. Für den Fall des 70 MeV-Synchrotrons der GEC wird angegeben, daß t groß sein muß gegen die 10fache Hochfrequenzperiode, eine für gewöhnliche Synchrotrons leicht zu erfüllende Bedingung. Verluste durch die magnetische Sättigung können vermieden werden, wenn die Hochfrequenzspannung etwas größer als nach den Einfangbedingungen erforderlich gewählt wird. Die Theorie ist mit gewissen Änderungen anwendbar auf die Beschleunigung schwerer Teilchen, auch wenn ohne Betatron-Vorbeschleunigung direkt eingeschossen wird.

G. Schumann.

T. R. Kaiser and J. L. Tuck. *Experiments on electron capture and phase stability in a 14 Mev synchrotron.* Proc. Phys. Soc. (A) **63**, 67—74, 1950, Nr. 1 (Nr. 361 A.) (1. Jan.) (Oxford, Clarendon Lab.) Die Hochfrequenz wurde zu verschiedenen Zeitpunkten innerhalb der Magnetfeldperiode für verschiedene Zeiträume zwischen 3 und 100 μsec abgeschaltet und die Intensität der 14 MeV-Strahlung beobachtet. Der Abfall und das Wiederansteigen der Spannung vollzog sich in jeweils größenordnungsmäßig 1 μsec . Der Verlust an Teilchen ist geringer, als man nach der üblichen Theorie, die unmittelbares Einsetzen der Hochfrequenzspannung annimmt, erwarten würde. Die erhaltene Abhängigkeit der relativen Strahlungsintensität von der relativen Ausschaltdauer mit dem Ausschaltzeitpunkt als Parameter entspricht mit befriedigender Annäherung der einfachen Theorie für endliche Zeiten des Ansteigens der Hochfrequenzspannung von Null auf ihren Maximalwert und bestätigt, daß die Phase, mit der die Teilchen in den Resonator eintreten, ohne Einfluß ist. Auch unter Zuhilfenahme theoretischer und älterer experimenteller Ergebnisse abgeleitete Beziehungen stützen die entwickelten Vorstellungen.

G. Schumann.

D. W. Kerst, G. D. Adams, H. W. Koch and C. S. Robinson. *Operation of a 300-Mev betatron.* Phys. Rev. (2) **78**, 297, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Die ersten Ausbeutemessungen am 300-MeV-Betatron ergaben bei 315 MeV in 1 m Abstand hinter 3 mm Blei etwa 1000 r/min. Eingeschossen wird mit anwachsender Injektorspannung bei etwa 80 kV. Das Führungsfeld auf dem Kreis von 122 cm Radius wächst sinusförmig von -50 auf 9200 Gauß mit 60 Hz. Das Feld im Zentralkern ändert sich gleichzeitig von -14 auf +15 kilo Gauß. Zur Kompensation der 9% Strahlungsverluste wird durch einen besonderen Stromkreis das Führungsfeld, aber nicht das Feld des Zentralkernes geschwächt. Der gleiche Stromkreis dient zur Expansion des Elektronenringes gegen das Target zur Röntgenstrahlerzeugung. Ferner werden Konstruktionseinzelheiten über den Feld- und den Kernmagneten, das Vakuumgefäß, die Methode zur Prüfung des Feldes u. a. m. mitgeteilt. Reich.

G. S. Hurst. *Measurement of fast neutron dosage to tissue with a proportional counter.* [S. 1817.]

Donald C. Moore and Willard A. Reenstra. *On the use of coaxial lines to produce and measure short time delays.* Phys. Rev. (2) **77**, 761, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rensselaer Polytechn. Inst.) Koaxiale Kabel wurden benutzt, um Impulsverzögerungen von $2,5 \cdot 10^{-9}$ sec zu erzeugen und zu messen. Als Nachweis wurde eine ROSSI-Koinzidenzschaltung mit nachfolgendem Diskriminator gebraucht. v. Gierke.

H. W. Koch. *Magnetic field calculations for large cross-section cloud-chamber coils.* J. appl. Phys. **21**, 387—395, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Verf. berechnet das Magnetfeld von HELMHOLTZ-Spulen, deren rechteckiger Wicklungsquerschnitt groß gegen den Radius ist. Die Ergebnisse werden in Form von Potenzreihen gegeben, und diese sind für den praktisch interessierenden Bereich numerisch ausgewertet. Besondere Berücksichtigung findet der Feldverlauf in der Mittelebene der Spulen, er ist für zahlreiche Spulenformen graphisch wiedergegeben. Deutschmann.

Mme Arlette Hee, Michel Jarovoy et Joseph Kleiber. *Etude par la méthode photographique des dépôts actifs fournis par divers substances radioactives.* C. R. **230**, 1520—1522, 1950, Nr. 17. (24. Apr.) An drei uran- und thoriumhaltigen Gesteinsproben ist die Brauchbarkeit der photographischen Methode zur Identifizierung radioaktiver Mineralien untersucht worden. Die Substanzen wurden elektrolytisch niedergeschlagen und nach verschiedenen Zeiträumen mit Ilford-Emulsionen in Kontakt gebracht. Mit Hilfe der Energiespektren der α -Strahlung konnten schwer nachweisbare Atome wie U_1 neben radioaktiven Verbindungen der Th-Reihe nachgewiesen werden. Schmidt-Rohr.

Jean Thibaud et Roland Chéry. *Dispositif électrique fournissant automatiquement la distribution dans le temps d'événements nucléaires (émission particulaire).* C. R. **230**, 83—85, 1950, Nr. 1. (2. Jan.) Verff. untersuchten mit Hilfe eines Kathodenstrahloszillographen die zeitliche Statistik eines radioaktiven Zerfalls. Um eine äußerst konstante Zeitbasis zu erhalten, trieb ein stabilisierter Frequenzgenerator einen Synchronmotor, der über eine Lochscheibe und Photozelle eine Thyatronentladung steuerte. Die von dem zu untersuchenden radioaktiven Zerfall stammenden Impulse einer Ionisationskammer steuerten die Helligkeit des Oszillographen und eine Kondensatorentladung. Durch die Helligkeitssteuerung wurde erreicht, daß nur ein Punkt unmittelbar vor der Kondensatorentladung aufleuchtete. Die Kondensatorspannung, die an dem zweiten Plattenpaar anlag, war der seit dem vorhergehenden Impuls verstrichenen Zeit proportional. Durch längeres Photo-

graphieren wurde die Statistik der zeitlichen Verteilung als Schwärzung in Abhängigkeit vom Abstand von der Basislinie erhalten. Bei einem Po-Präparat ergab sich die erwartete exponentielle Abhängigkeit.

v. Gierke.

P. J. van Heerden. *The crystal counter. A new apparatus in nuclear physics for the investigation of β - and γ -rays. Part I.* Physica 16, 505—516, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Utrecht, Nederl., Rijksuniv., Phys. Lab.)

P. J. van Heerden und J. M. W. Milatz. *The crystal counter. A new apparatus in nuclear physics for the investigation of β - and γ -rays. Part II.* Ebenda S. 517—527. Verff. zeigen in ihren Experimenten, daß die von β -Teilchen und γ -Quanten in Kristallen wie AgCl hervorgerufene Ionisation so groß ist, daß der von einem einzigen Teilchen hervorgerufene Ionisationsstrom beobachtet und mit Hilfe eines Verstärkers gemessen werden kann. Weiterhin wird im ersten Teil der Arbeit die Möglichkeit der Bestimmung des Energiespektrums der benutzten Strahlung diskutiert. Im zweiten Teil der Arbeit berichten die Verff. von den Untersuchungen an AgCl-Kristallen bei Bestrahlung mit monochromatischer β -Strahlung im magnetischen β -Spektrographen. Die Ergebnisse zeigen, daß unter geeigneten experimentellen Voraussetzungen alle β -Strahlen einer gewissen Energie Ionisationsimpulse gleicher Größe liefern. Die Größe dieses Ionisationsimpulses ist der Energie des β -Teilchens proportional. Dies bedeutet, daß zur Bildung eines Leitungselektrons eine Energiemenge benötigt wird, die unabhängig von der β -Teilchenenergie ist. Diese Größe wird zu 7,6 eV angegeben. Die von α -Teilchen in AgCl erzeugten Ionisationsimpulse haben in vielen Fällen Amplituden, die unterhalb der normalen Größe liegen. Verff. führen diese Erscheinung auf dünne, unregelmäßige Oberflächenschichten zurück, die gegenüber dem Kristallinnern weniger empfindlich sind. Über die Natur und die Umstände, bei denen diese hypothetische Oberflächenschicht erscheint oder beseitigt werden kann, sollen weitere Untersuchungen Aufschluß geben.

Riedhammer.

Pierre Grivet. *Sur l'extension de la formule de Lagrange-Helmholtz au domaine du troisième ordre.* C. R. 230, 1152—1154, 1950, Nr. 12. (20. März.) Verff. weist auf einen Irrtum in der von GLASER (s. diese Ber. 28, 1. Erg.-Bd., S. 138) angegebenen Erweiterung der LAGRANGE-HELMHOLTZschen Formel hin und leitet den richtigen Ausdruck auf zwei Wegen — unter Benutzung der Ikonal- und der Bahngleichungen — ab.

Kinder.

Édouard Regenstreif. *Expression simple de la distance focale et de l'aberration chromatique pour une famille étendue de lentilles électrostatiques.* C. R. 230, 630—632, 1950, Nr. 7. (13. Febr.) Mittels eines angenäherten Ausdruckes für die Potentialverteilung längs der Achse einer elektrostatischen Einzellinse werden Ausdrücke für die Brennweite und die chromatische Aberrationskonstante aufgestellt. An Hand einer Kurve und einer Zahlentafel werden die Ergebnisse mit den Werten verglichen, die durch Messungen im elektrolitischen Trog erhalten wurden.

Kinder.

Édouard Regenstreif. *Représentation synthétique des propriétés d'une famille de lentilles et de miroirs électrostatiques.* C. R. 230, 734—735, 1950, Nr. 8. (20. Febr.) Für das Achsenpotential einer elektrostatischen Einzellinse wird in Übereinstimmung mit experimentellen Resultaten ein Ausdruck der Form $\Phi(z) = mz^4 + nz^2 + p$ angenommen. Einsetzen in die Paraxialstrahlengleichung und Einführung neuer Variabler gibt eine lineare Differentialgleichung 2. Ordnung, deren Lösungen verallgemeinerte hypergeometrische Reihen sind. Die Gleichung beschreibt die Gesamteigenschaften des Systems, das je nach den Potentialverhältnissen als Linse oder Spiegel wirken kann, in dem sich der Wert eines Parameters, der durch das Potentialverhältnis bestimmt wird, ändert.

Kinder.

Édouard Regenstreif. *Rayons principaux pour une famille de lentilles et de miroirs électroniques.* C. R. 23., 1262—1264, 1950, Nr. 13. (27. März.) Berichtigung ebenda S. 1482, Nr. 16. (17. Apr.) Es werden die expliziten Gleichungen für die GAUSSschen Strahlen einer Gruppe symmetrischer Linsen und Elektronenspiegel mit drei Blenden angegeben. Die Koeffizienten der Formeln werden direkt als Funktion der Elektrodendimensionen und der Spannungsverhältnisse ausgedrückt (Übersicht des Verf.). Kinder.

Édouard Regenstreif. *La lentille électrostatique indépendante en régime transgaussien.* C. R. 23., 1650—1652, 1950, Nr. 191. (8. Mai.) Untersucht wird der Verlauf von Strahlen, die parallel zur Achse einfallen, deren Achsenabstand aber gegenüber den Linsendimensionen nicht als klein zu betrachten ist. Die erhaltenen Gleichungen definieren diese Strahlen als Funktion des Spannungsverhältnisses der Linsenelektroden und der auf die Elektrodenabstände bezogenen Einfallshöhe. Sie erlauben die Hauptebenen, Brennpflächen und Arbeitsbereiche der betreffenden Linsen, bzw. Spiegel, zu bestimmen (s. auch vorstehendes Ref.). Kinder.

J. I. Horváth. *Notices on proposed magnetic lenses of toroidal type.* Experientia 5, 112—114, 1949, Nr. 3. (15. März.) (Debrecen, Hung., Univ., Med. Fac., Inst. Phys.) Die vorgeschlagene Toroidlinse besitzt einen Kern, der nur abschnittsweise mit Eisen erfüllt ist. In den so zwischen mehreren Eisensegmenten entstehenden Spalten können die Elektronen das Linsenfeld passieren. Das magnetische Feld in den Spalten ist unter Voraussetzung konstanter Spaltbreite annähernd homogen über den Torusquerschnitt. Es wird eine Linse dieser Art angegeben, bei der das Torusprofil gegen die Elektronenquelle diese halbkugelförmig umgibt; das Profil auf der Austrittsseite kann dann für einen beliebigen Strahlereinigungspunkt auf der Symmetrieachse mit Hilfe der Elektronenbahnen konstruiert oder berechnet werden. Kinder.

René Reulos. *Sur la masse des corpuscules magnétiques.* C. R. Soc. Franç. Phys. 47S—49S; Beilage zu J. de phys. et le Radium 11, 1950, Nr. 6. (Juni.) Die Differenz zwischen theoretischem und praktischem Auflösungsvermögen der Elektronenmikroskope wird äußeren Störungen, insbesondere magnetischen Wechselfeldern zugeschrieben. Ein Feld von 10^{-5} Oe genügt bereits, um die Auflösung auf 20 Å zu beschränken. Es erscheint daher wichtig, derartige Felder zu messen. Verf. beschreibt eine Vorrichtung — bestehend aus einer Spule von 20000 Windungen, Verstärker und Kathodenstrahl-Oszillograph — die zu derartigen Untersuchungen dient. Damit wurden in der Nähe eines Elektronenmikroskops Streufelder bis zu 2×10^{-3} Oe bei laufender Pumpe gemessen, die auch im Inneren des Gerätes nicht wesentlich kleiner waren, woraus die Notwendigkeit einer Permalloy-Abschirmung folgt. Kinder.

L. Marton. *Electrons vs. photons: A comparison of microscopes.* J. Opt. Soc. Amer. 4., 269—274, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) In sehr origineller Form werden Elektronenmikroskop und Lichtmikroskop unter verschiedenen Gesichtspunkten miteinander verglichen. Ein statistischer Vergleich an Hand der vorhandenen Geräte beider Sorten wird abgelehnt zugunsten der interessanteren Gegenüberstellung von Arbeitsprinzip, Konstruktion und Leistung. Eine Betrachtung der Eigenschaften und Daten von Elektronen und Photonen führt zu den verwendeten Brechungsfeldern, den Fragen der Wechselwirkung mit der Materie und zu der jeweils zuständigen Optik. Ein Vergleich der Instrumentkonstruktionen zeigt, daß der prinzipielle Aufbau des Elektronenmikroskops sich neuerdings von dem des Lichtmikroskops entfernt und zu einer dreistufigen Abbildung tendiert, die kürzere Baulänge und bequemere Herstellung von Beugungsbildern erlaubt. — Hinsichtlich der Auflösung weist Verf. auf die immer noch bestehende Diskrepanz zwischen den theoretischen und experimentellen Wer-

ten beim Elektronenmikroskop hin und erörtert die Schwierigkeiten, die der Anwendung des Phasenkontrastverfahrens hier entgegenstehen. Von den Versuchen, den sphärischen Fehler unschädlich zu machen, wird die Methode der „wiedergestellten Wellenfronten“ erwähnt, bei der zunächst das Beugungsbild des Objektes aufgenommen wird, das dann bei kohärenter Beleuchtung ein tatsächliches Bild des Objektes zu liefern vermag. Versuche in dieser Richtung sind in England im Gange.

Kinder.

M. E. Haine, R. S. Page und R. G. Garfitt. *The three stage electron microscope with stereographic dark field, and electron diffraction capabilities*. J. appl. Phys. **21**, 173—182, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Manchester, Engl., Metrop. Vickers Electr. Co.) Ein dreistufiges magnetisches Elektronenmikroskop wird ausführlich beschrieben. Für die dreistufige Abbildung sprechen vor allem kurze Baulänge, starre Mikroskopsäule, einfache Herstellung von Beugungsbildern, großer Vergrößerungsbereich und geringe Pumpzeit. Da letztere nur 2—3 min beträgt, sind keine Schleusen vorhanden; dagegen kann das Objekt unter Vakuum gekippt werden, falls man Stereobilder wünscht. Zur Erzielung kleiner Vergrößerungen wird die Brennweite des ersten Projektivs so groß gewählt, daß vor dem zweiten Projektiv ein verkleinertes, aufrechtes Zwischenbild entsteht. Bei Beugungsaufnahmen bildet das erste Projektiv das in der Brennebene des Objektivs vorhandene Beugungsbild in die Objektebene des zweiten Projektivs ab und letzteres dieses vergrößert auf den Endleuchtschirm. Das mit 100 kV aus einer Hochfrequenz-Hochspannungsanlage betriebene Instrument hat unter normalen Bedingungen ein Auflösungsvermögen von weniger als 5 μ mit Bestwerten von 2,5 μ .

Kinder.

E. Kellenberger. *Microscopie électronique*. Experientia **5**, 253—254, 1949, Nr. 6. (15. Juni.) (Genève, Univ., Inst. phys., Lab. microsc. électron.) Um die Schwierigkeiten bei der Präparation biologischer Objekte — Kontakt mit destilliertem Wasser, Veränderung des osmotischen Druckes beim Herauslösen von Kristallen usw. — zu vermeiden, werden die Objekte direkt auf die Kollodiumfolie zentrifugiert: ein Kunstharzblock enthält mehrere Löcher, die die zu untersuchende Suspension aufnehmen und mit den Objektträger-Netzplättchen bedeckt werden. Die Abdichtung wird durch eine aufgepreßte Gummischeibe erreicht, der ganze Block in einem geeigneten Halter an der Achse einer Zentrifuge befestigt und etwa 1 min bei 2—3000 Touren zentrifugiert. Die Methode ergibt ausgezeichnete Resultate.

Kinder.

E. Ribi und B. G. Rånby. *Zur elektronenmikroskopischen Präparation von Kolloiden*. Experientia **6**, 27—28, 1950, Nr. 1. (15. Jan.) (Uppsala, Univ., Phys.-chem. Inst.) Bei Anwendung von Triacetylzellulose- oder Nitrozellulose-Trägerfolien entsteht wegen deren negativer Aufladung bei ebenfalls negativ geladenen Hydrolysepräparaten eine Aggregation der untersuchten Stoffe. Verff. haben bei der morphologischen Untersuchung von Hydrolyseprodukten der Zellulose diese Erscheinung durch Aufdampfen einer wenige Å dicken Beryllium- (oder auch Aluminium-) Schicht, welche durch Luftsauerstoff anoxidiert war, und so einen positiven Charakter erhielt, eliminiert. Die Umladung der organischen Trägerfolien mittels einer dünnen Leichtmetalloxydschicht erwies sich trotz der leichten Körnung des Aufdampfmetalls, welche ja nur den Untergrund betrifft, bei den verschiedensten Konzentrationen des Präparates erfolgreich.

Kinder.

Kurt Mühlethaler. *Electron micrographs of plant fibers*. Biochim. et Biophys. Acta **3**, 15—25, 1949, Nr. 1. (Febr.) (Bethesda, Maryl., Nat. Inst. Health, Lab. Phys. Biol.) In der vorliegenden Arbeit wurden Zellwände von Ramie, Baumwolle, Flachs, Sisal und Holz elektronenoptisch untersucht. Durch Anwendung einer neuartigen Schneidemethode mit Hilfe des Waring Blendors gelang es, Schnitte mit völlig natürlicher Textur zu erhalten. Es zeigte sich, daß die Zellulose in allen

Fasern in Form von 250—400 Å dicken, vollständig individualisierten Fibrillen ausgebildet ist. In der Primärwand sind diese Mikrofibrillen netzartig durcheinander verflochten, während sie in der Sekundärwand alle in der gleichen Richtung, mehr oder weniger parallel geordnet, verlaufen. Zwischen diesen Fibrillen sind die zellulosefremden Stoffe wie z. B. Lignin, Pektin, Wachs und Hemizellulose eingelagert. Herauslösen derselben aus der Zellwand zeigt keine Veränderung der Fibrillen, was darauf hindeutet, daß beide Substanzen ein voneinander unabhängiges System bilden.

Kinder.

Robert C. Backus and Robley C. Williams. *The use of spraying methods and of volatile suspending media in the preparation of specimens for electron microscopy.* J. appl. Phys. **21**, 11—15, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Dep. Phys.) Ein neues Präparationsverfahren zur Aufbringung suspendierter Objekte ist die Sprühtechnik. Die Suspension wird mit einer Spritzpistole gegen die Objektträger versprüht und schlägt sich auf diese als mikroskopische Tröpfchen nieder. Bei Verwendung völlig flüchtiger Suspensionsflüssigkeiten hat das Verfahren zahlreiche Vorteile: Kürzeste Trocknungszeit erlaubt Untersuchungen auch an schnell reagierenden Systemen, die Auftrocknungsbilder sind reproduzierbar und für die entsprechende Suspension charakteristisch — sie sind ferner scharf begrenzt und erlauben so die Unterscheidung zwischen Feinstrukturen des Materials und der Trägerfolie, das Suchen nach typischen Objektbezirken fällt fort. Quantitative Angaben können durch die Verwendung von Bezugspartikeln in bekannter Konzentration erhalten werden, wobei sich auch das Tröpfchenvolumen ergibt. Zur Untersuchung biologischer Substanzen werden zwei vollkommen flüchtige Elektrolyte als Suspensionsflüssigkeiten angegeben.

Kinder.

P. G. Wilkinson and L. S. Birks. *Particle size of evaporated gold.* J. appl. Phys. **21**, 60, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Beim Aufdampfen von Gold schlägt sich dieses schon als diskrete Partikel nieder, außer wenn es mit Wo-Oxyd verunreinigt ist. Durch sehr gutes Vakuum oder Spuren von gereinigtem, sauerstofffreiem Stickstoff beim Verdampfen erhält man das Gold als diskrete Teilchen, die durch nachfolgendes Schrägbedampfen mit Wo-Oxyd im Elektronenmikroskop sichtbar gemacht werden können.

Kinder.

C. E. Hall. *A low temperature replica method for electron microscopy.* J. appl. Phys. **21**, 61—62, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Eine Abdruckmethode für wässrige Substanzen in gefrorenem Zustand wird beschrieben. Ein Kupferblock, der das zu bedampfende Objekt trägt, wird in flüssiger Luft vorgekühlt und in die Aufdampfapparatur eingebracht. Vor der Bedampfung wird das Objekt durch strahlende Wärme kurzzeitig auf -60° bis -90° C gebracht, um kondensierte Eiskristalle zu sublimieren und eine gewisse Abtragung der Eisoberfläche zu erzielen. Nach Schrägbedampfung mit Cr wird ein Si- oder SiO-Trägerfilm aufgedampft und nach Erwärmung des Präparates abgeschwemmt. Bei genügend schnellem Arbeiten bleibt die Temperatur bis zur Bedampfung ca. -145° C, wobei die Eisoberfläche praktisch stabil ist. Die Erwärmung durch den Aufdampfprozeß selbst wird auf 2° C geschätzt.

Kinder.

M. C. Botty, T. G. Rochow and F. G. Rowe. *Recent advances in electron-microscopical resinography.* J. appl. Phys. **21**, 72, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stamford, Conn., Amer. Cyanamid. Co., Res. Lab.) Die Untersuchungstechnik der Bruchfläche von Harzen wird beschrieben und Aufnahmen gezeigt, die Makromoleküle, Einschlüsse von Pigmenten, Füllstoffen und anderen Zusätzen sichtbar machen.

Kinder.

R. S. Sennett and T. A. McLauchlan. *Continuous observations on the formation of metallic films in the electron microscope.* J. appl. Phys. **21**, 72, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Toronto, Ont., Univ.) Mit einem Spezialobjekthalter

wurden verschiedene Metalle im Elektronenmikroskop selber aufgedampft und das Entstehen der Aufdampfschicht verfolgt. Es erscheint zunächst eine Anzahl von Kernen, die bei weiterer Aufdampfung wachsen, nicht aber an Zahl zunehmen. Bei Zink und Cadmium haben diese Anfangskerne eine regelmäßige kristalline Struktur.

Kinder.

Charles H. Gerould. *Comments on the use of latex spheres as size standards in electron microscopy.* J. appl. Phys. **21**, 183—184, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Midland, Mich., Dow Chem. Co., Magnesium Lab.) 17 Laboratorien machten Versuche über die durchschnittliche Partikelgröße mittels sechs verschiedener Techniken: Elektronenmikroskop, Kombination von Lichtmikroskop und Elektronenmikroskop, Lichtmikroskop allein, Interferometrie, Lichtstreuung und Ultrasentrifuge. Der Durchschnittswert betrug 2588 Å im Bereich von 2520—2630 Å. — Es wird ferner über Experimente berichtet, die Veränderung in der Partikelgröße auf Grund verschiedener Präparation anzeigen sollten: Wesentliche Größenunterschiede wurden nicht gefunden. Vorsicht ist beim Aufbewahren des Latex geboten, da chemische Veränderungen, Austrocknen und Bakterienfraß das Präparat verderben können. Auch bei starker Bestrahlung im Elektronenmikroskop können Veränderungen der Partikel eintreten.

Kinder.

Juan J. Angulo and John H. L. Watson. *An electron microscope study of isolated nuclei of liver cells from laboratory animals.* [S. 1815.]

Willis E. Lamb jr. and Miriam Skinner. *The fine structure of singly ionized helium.* [S. 1790.]

J. H. Simons and W. H. Cramer. *Elastic scattering and neutralization of low velocity hydrogen ions in normal butane and isobutane.* J. Chem. Phys. **18**, 473—477, 1950, Nr. 4. (Apr.) (State College, Penn., State Coll., School Chem. Phys.) Die elastische Streuung von H^+ , H_2^+ und H_3^+ wurde in *n*- und iso-Butan bei niedrigen Ionen-geschwindigkeiten von weniger als 150 Volt nach einer früher beschriebenen Methode untersucht. Die totalen, die effektiven Streu- und die Neutralisationsquerschnitte sind als Funktion von W tabellarisch und graphisch wiedergegeben. Das Potentialgesetz zwischen Ion und Molekül von der Form $V = -K/r^n$ wurde für alle drei Ionen in beiden Kohlenwasserstoffen berechnet. Es lautet im Falle des H^+ im Gebiet von 10—100 Volt in Butan: $V = -1,55 \cdot 10^4 / r^{7,25}$ und in Isobutan: $V = -8,80 \cdot 10^5 / r^{8,70}$. Die Kraftkonstante ist also für die Verbindung mit der verzweigten Kette wesentlich größer. Es würde sich hieraus ein Unterschied in der Aktivierungsenergie von 50% und damit ein solcher der Reaktionsgeschwindigkeit um den Faktor 10^6 ergeben, was die Tatsache erklären würde, daß die durch Säure katalysierte Kondensation mit Olefinen bei Isobutan bereits bei 0° C, bei Butan jedoch erst bei einigen 100° C mit merkbarer Geschwindigkeit verläuft. Über die Stabilität des bei der Neutralisation zuerst gebildeten Kohlenwasserstoffions konnte kein Aufschluß erhalten werden. Das Auftreten von *n* größer als 4 im Potentialgesetz gibt einen Hinweis auf die Möglichkeit der Addition der Ionen an die Moleküle unter Bildung von Zwischenprodukten der Zusammensetzung $C_4H_{11}^+$, $C_4H_{12}^+$ und $C_4H_{13}^+$.

M. Wiedemann.

H. G. de Carvalho. *Range of α -particles in water and ice.* Phys. Rev. (2) **78**, 330, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Inst. Health.) Die Messung der Reichweite von α -Teilchen in Wasser liefert eine wichtige Konstante zur Bestimmung der biologischen Wirkung dicht ionisierender Strahlung in Gewebe. Frühere Messungen der Reichweite von 5—8 MeV- α -Teilchen in Wasser nach der Szintillationsmethode ergaben einen um 30% niedrigeren Wert als die Theorie. Die daraufhin durchgeführte Wiederholung der Messungen mit Hilfe von kernphysikalischen Photoplatten, welche in direktem Kontakt mit wässrigen Lösungen

von Polonium- und Radiumsulfat standen, lieferte als vorläufiges Ergebnis eine Reichweite von $39\ \mu$ für RaF, 67 für RaC' in Wasser und Reichweiten von 42 bzw. $73\ \mu$ in Eis. Diese Werte weichen nur um 1—4% von den nach der modernen Theorie der Bremsung berechneten ab. Reich.

G. J. van der Maas and J. L. Yntema. *A determination of the mean range of the alpha particles of ^{235}U .* Physica 15, 807—824, 1949, Nr. 8/9. (Sept.) (Amsterdam, Nederl., Vrije Univ., Natuurkdg. Lab.) Die mittlere Reichweite der α -Teilchen von U^{235} wurde mit Hilfe einer tiefen Ionisationskammer und eines sechsstufigen Linearverstärkers bestimmt. Zur Messung diente eine nicht angereicherte Uran-Probe. Ein langsamlaufender Film nahm die Oszillographenausschläge auf, deren Beziehung zu der Restreichweite in der Kammer durch ein Po-Präparat festgelegt wurde. Im Anhang wird das Verfahren theoretisch untersucht. Bei Annahme der mittleren Reichweite der α -Teilchen von U^{238} mit 27,02 mm bei 760 mm und 15°C ergab sich für U^{235} $29,00 \pm 0,20$ mm. Das gefundene Verhältnis der α -Teilchen von U^{235} zu denen von U^{238} stimmt mit Messungen von NIER überein. v. Gierke.

Moïse Haïssinsky et Marc Lefort. *Asymétrie des actions des radicaux H et OH dans les oxydations et les réductions produites par les radiations ionisantes.* C. R. 230, 1156—1158, 1950, Nr. 12. (20. März.) Die durch Bestrahlung entstehenden H-Radikale wirken viel schwächer auf gelöste anorganische und organische Stoffe als die OH-Radikale, die meistens Oxydationen, seltener Reduktionen ergeben. Diese Asymmetrie wird besonders durch Betrachtung der aus den Radikalen entstehenden Folgeprodukte verständlich; z. B. gilt $\text{OH} + \text{OH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O} + 18$ cal usw. oder $\rightarrow \text{H}_2\text{O}_2 + 34$ cal. In der Reaktionsgeschwindigkeit der Radikale bestehen Unterschiede zwischen den Strahlenarten. Die α -Strahlreaktionen werden hauptsächlich betrachtet. Bandow.

G. G. Eichholz and N. J. Harrick. *Absorption of alpha-particles in gases.* Phys. Rev. (2) 76, 589, 1949, Nr. 4. (15. Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Brit. Columbia.) Mit einer flachen Ionisationskammer wurde die Reichweite von Po- α -Teilchen bei Atmosphärendruck in verschiedenen Gasen gemessen. Es ergab sich: Argon $4,185 \pm 0,009$ cm, Deuterium $16,509 \pm 0,029$ cm, Methan $4,556 \pm 0,010$ cm. v. Gierke.

Walther Bothe. *Zur Rückdiffusion schneller Elektronen.* Z. Naturforschg. 4a, 542 bis 545, 1949, Nr. 7. (Okt.) (Heidelberg, Univ., Phys. Inst. u. Kaiser Wilhelm-Inst. med. Forschg., Inst. Phys.) Es wurden die Energieverteilungen der rückdiffundierten Elektronen an C, Al, Cu, Sn und Pb bei den Primärenergien $E_0 = 370$ und 680 keV ausgemessen. Der durch einen magnetischen Monochromator aus der β -Strahlung von RaE ausgesonderte Elektronenstrahl traf unter einem Einfallswinkel von 20 bis 35° auf eine praktisch unendlich dicke Platte. Die unter einem Winkel von $50^\circ \pm 15^\circ$ zurückdiffundierenden Elektronen wurden durch einen magnetischen Halbkreispektrometer zerlegt und mit einem Zählrohr gezählt. Die gerichteten Rückdiffusionskoeffizienten stimmen für beide Energien in ihrer Abhängigkeit von der Ordnungszahl innerhalb der Meßgenauigkeit überein. Abweichungen gegen den früher gemessenen diffusen Rückdiffusionskoeffizienten wurden im wesentlichen nur bei den leichtesten Elementen gefunden, doch scheint bei kleineren Primärenergien der Unterschied zu verschwinden. Die Energieverteilungskurven zeigen ein Maximum, dessen Lage nur wenig von der Primärenergie abhängt, sich mit steigender Ordnungszahl jedoch stark nach der Seite größerer Energien verschiebt. Dies stimmt mit theoretischen Überlegungen überein, nach denen der mittlere relative Energieverlust der wieder austretenden Elektronen durch $1/Z$ bestimmt werden sollte. v. Gierke.

C. Wiegand and O. Chamberlain. *Proton-proton scattering at 340 Mev.* Phys. Rev. (2) 78, 326, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. California.)

Mittels zweier verschiedener Koinzidenzanordnungen mit Proportionalzählrohren wurde die Proton-Proton-Streuung von 340 MeV-Protonen an einem Polyäthylen-Streukörper untersucht. Beide Anordnungen ergaben ein innerhalb 15% übereinstimmendes Ergebnis: $d\sigma/d\Omega = 5,5 \pm 0,6$ mbarn/steradian für Winkel zwischen 41° und 90° , wobei Winkel und Wirkungsquerschnitt im Schwerpunktsystem angegeben sind.

Bennewitz.

H. Ekstein. *Magnetic interaction between neutrons and electrons.* [S. 1692.]

E. Wantuch. *Scattering of 4,5 and 5,5 Mev neutrons by deuterons.* Phys. Rev. (2) **78**, 326, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Es werden vorläufige Ergebnisse von Streuversuchen mit 4,5 und 5,5 MeV Neutronen an gasförmigen Deuterium mitgeteilt. Die Neutronen wurden mittels des $D(d,n)$ -Prozesses hergestellt und die unter verschiedenen Winkeln zwischen 0° und 30° (Laboratorium-System) austretenden Rückstoßdeuteronen mit einer Zählrohranordnung gezählt. Der differentielle Wirkungsquerschnitt für 0° beträgt $0,25 \pm 0,10$ barn/steradian.

Bennewitz.

Maria Goeppert Mayer. *Nuclear configurations in the spin-orbit coupling model. I. Empirical evidence.* Phys. Rev. (2) **78**, 16—21, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Verf. diskutiert die empirischen Daten über Spins, magnetische Momente, Isomerie und β -Zerfall der Kerne auf Grund des Einkörpermodells mit Spin-Bahn-Kopplung (vgl. M. G. MAYER, s. diese Ber. S. 506; HAXEL, JENSEN und SUES, s. diese Ber. S. 223). Die Diskussion basiert auf folgenden Annahmen: 1. Die starke Spin-Bahn-Kopplung führt zu invertierten Dubletts, wobei der Term $j = l + 1/2$ stets unter dem Term $j = l - 1/2$ liegt; die Terme mit verschiedenem l können sich dabei innerhalb einer Schale überschneiden. 2. Eine gerde Anzahl identischer Nucleonen ergibt stets $J = 0$ (J = Gesamtspin). 3. Eine ungerade Anzahl identischer Nucleonen im Zustand j liefert $J = j$. 4. Die „Paarungs-Energie“ für Nucleonen mit gleichem j wächst mit j . Auf Grund dieser Annahmen lassen sich die bisher bekannten 64 Spins bis auf zwei Ausnahmen (die als Versagen der Regel 3 gedeutet werden) sowie die 46 bekannten magnetischen Momente bis auf eine Ausnahme erklären. Ebenso sind die empirischen Daten über Isomerie in bester Übereinstimmung mit dem behandelten Modell, wie auch die β -Zerfalls-Daten weitgehend zum Termschema passen. Eine befriedigende theoretische Begründung der geforderten starken Spin-Bahn-Kopplung steht dagegen noch aus.

Steinwedel.

Maria Goeppert Mayer. *Nuclear configurations in the spin-orbit coupling model. II. Theoretical considerations.* Phys. Rev. (2) **78**, 22—23, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Verf. untersucht, wie weit die in der vorstehend ref. Arbeit gemachten Annahmen 2., 3. und 4. theoretisch begründbar sind. Zu diesem Zweck wird zwischen zwei identischen Nucleonen mit gleichem j eine δ -funktionsartige Wechselwirkung angenommen und in der üblichen Weise die Wechselwirkungsenergie in erster Näherung berechnet. Gemäß dem gewählten Modell (vgl. I. c.) werden als Eigenfunktionen Linearkombinationen von Spin- und Bahnfunktionen genommen, die für ein bestimmtes j nur Bahnfunktionen für $l = j + 1/2$ oder $l = j - 1/2$ enthalten. Mit diesen einfachen Voraussetzungen ergeben sich tatsächlich die erwähnten Annahmen. Außerdem liefern die Rechnungen noch die bekannte Variation in den Bindungsenergien gerader und ungerader Kerne.

Steinwedel.

A. Tollestrup, W. A. Fowler and C. C. Lauritsen. *Nuclear mass determinations from nuclear Q-values.* Phys. Rev. (2) **78**, 372—374, 1950, Nr. 4. (15. Mai.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Durch Kombination der besten Messungen der Wärmetönungen von Kernreaktionen leichter Elemente und massenspektrometrischen Bestimmungen der H-, D-, C^{12} - und N^{14} -Massen wurden in sich

übereinstimmende Werte der Isotopengewichte errechnet. Hierbei wurden die Wärmetönungen der Kernreaktionen dahingehend korrigiert, daß alle aus diesen Prozessen kombinierbaren Kreise zur Bestimmung der n-H-Massendifferenz zum gleichen Ergebnis von 782 ± 1 keV führten. Alle notwendigen Korrekturen blieben innerhalb der von den Autoren angegebenen Fehlergrenzen. Tabellen über Wärmetönungen und Isotopengewichte sind beigelegt.

Bennewitz.

Walter Thirring. *Der Massendefekt als Folge der relativistischen Feldgleichung für das Zweikörperproblem.* [S. 1690.]

Roger Newman. *Proton nuclear magnetic resonance studies in KH_2PO_4 , KH_2AsO_4 , $NH_4H_2PO_4$, and $NH_4H_2AsO_4$.* [S. 1770.]

A. A. Westenberg, J. H. Goldstein and E. Bright Wilson jr. *The microwave spectrum of chloroacetylene and deuteriochloroacetylene.* [S. 1797.]

M. H. L. Pryce and K. W. H. Stevens. *The theory of magnetic resonance-line widths in crystals.* [S. 1772.]

G. R. Fowles. *Hyperfine structure and nuclear spins of tungsten and tellurium.* [S. 1791.]

S. Suwa. *Hyperfine structure of $4^{1,3}F-nG$ of the spectrum of Al II.* [S. 1792.]

E. F. Hammel. *Some calculated properties of tritium.* [S. 1702.]

John M. Blank. *Interferometric measurements of wave-lengths in the spectrum of mercury isotope 198.* [S. 1790.]

Thurston E. Manning, C. E. Anderson and W. W. Watson. *Isotope shift in the spectrum of neutral lead.* [S. 1791.]

K. Murakawa. *Revision of the hyperfine structure of the spectrum of mercury.* [S. 1791.]

J. Rand McNally jr., Paul M. Griffin and L. Elkin Burkhart. *The possibility of enhanced Hg^{202} as a source of monochromatic light.* [S. 1792.]

S. Mrozowski. *Hyperfine structure in the band spectrum of the mercury hydride HgH .* [S. 1794.]

Juro Horiuti and Takashi Nakamura. *The electrolytic separation factor of tritium.* J. Chem. Phys. 18, 395—396, 1950, Nr. 3. (März.) (Sapporo, Japan, Hokkaido Univ., Res. Inst. Catalysis.) Der elektrolytische Trennfaktor für Tritium, definiert als das Verhältnis der Geschwindigkeiten der Abnahme der H-Konzentration in der Lösung zu der des T, wird nach der Formel $S_T = (dH/H)/(dT/T) = (q_H/q_T)[Q(HTO)/Q(H_2O)] \cdot K$ berechnet. Der geschwindigkeitsbestimmende Schritt der Bruttoreaktion der Wasserstoffelektrode $2H^+ + 2e \rightarrow H_2$ ist an Ni, Ag und Pt-Elektroden der katalytische Vorgang $2H \rightarrow H_2$ und an Hg und Sn-Elektroden der elektrochemische Prozeß $H_2^+ \rightarrow H_2$, dabei handelt es sich in beiden Fällen um adsorbierte Wasserstoffatome oder Moleküle. $q = \exp(-\epsilon/kT)$, wo ϵ die Arbeit ist, die benötigt wird, um den kritischen Komplex — gegebenenfalls ist 1 H-Atom durch 1 T-Atom zu ersetzen — in den adsorbierten Zustand zu bringen. Q ist die Verteilungsfunktion der gasförmigen Moleküle und K die Gleichgewichtskonstante der Reaktion: $HTO_g + H_2O_{fl} \rightleftharpoons HTO_{fl} + H_2O_g$, sie wird 1 gesetzt. In einer Tabelle sind die berechneten Trennfaktoren für D und T bei 20° C den experimentellen (in Klammern) gegenübergestellt.

Elektrode:	Ni	Pt	Hg
S_D	6,8 (6,7)	7,2 (6,9)	3,8 (3,1)
S_T	15,1 (—)	16,1 (14,0)	5,8 (—)

Die Übereinstimmung ist befriedigend.

M. Wiedemann.

T. B. Novey. *Ra DEF standard sources for beta-disintegration rate determinations.* Phys. Rev. (2) **77**, 742, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Es wird ein für Eichzwecke geeignetes Ra D E F β -Präparat beschrieben, das seinerseits mit den α -Teilchen des RaF in einer α -Teilchen-Ionisationskammer geeicht wird.

Bennewitz.

André Coche. *Cinétique du dépôt électrolytique de RaE à différentes concentrations.* [S. 1762.]

Hubert Garrigue. *Sur la radioactivité naturelle de l'atmosphère.* [S. 1818.]

Edgard Picciotto. *Distribution de la radioactivité dans un granite.* [S. 1818.]

Louis Rosen, Francis K. Tallmadge and John H. Williams. *Range distribution of the charged particles from the D-D reactions for 10-Mev deuterons: differential elastic scattering cross section at 40 degrees, 60 degrees, and 80 degrees in the center-of-mass system.* Phys. Rev. (2) **76**, 1283—1287, 1949, Nr. 9. (1. Nov.) (Los Alamos, New Mex., Sci. Lab.) Mit Hilfe von Ilford C-2 Kernplatten wurde die Reichweiteverteilung geladener Teilchen bei 40°, 60° und 80° im Schwerpunktsystem untersucht, die beim Beschuß von Deuteriumgas mit 10 MeV Deuteronen auftraten. Bei 40° sind die vier möglichen verschiedenen Gruppen aufgelöst zu erkennen, während bei 20° sich die Reichweiten von Triton und Deuteron nur um 2,5% unterscheiden. Der differentielle Wirkungsquerschnitt wurde für die gleichen Winkel bestimmt; der Wirkungsquerschnitt verhält sich bei ihnen wie 1,00 : 0,51 : 0,42. Besonders wurde die Reaktion D(d, H) H³ untersucht, wobei keine Anzeichen einer zweiten Protonengruppe gefunden wurde, die auf einen angeregten Zustand des H³-Kernes zwischen 1 und 5,2 MeV hinweisen würde.

v. Gierke.

William J. Sturm and Virgil Johnson. *A comparison of several nuclear absolute voltage determinations.* Phys. Rev. (2) **77**, 752, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Die oft als Spannungsnorm benutzte Schwellenenergie des Li⁷(p,n)Be⁷-Prozesses wurde mit einem elektrostatischen 90° Sektorfeld mit der von verschiedenen Autoren gut bestimmten und ebenfalls oft als Spannungsnorm verwendeten Energie von Po und RaC' α -Teilchen verglichen. Alle drei Spannungsdefinitionen entsprechen sich innerhalb der von HERB, SNOWDON und SALA für den Li⁷(p,n)-Prozeß angegebenen Fehlergrenzen vollkommen.

Bennewitz.

H. T. Richards and R. V. Smith. *P-n thresholds for calibration points on the nuclear high voltage scale.* Phys. Rev. (2) **77**, 752, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Mit demselben elektrostatischen 90° Sektorfeld, mit dem HERB, SNOWDON und SALA die (p,n) Schwellenenergie des Li⁷ bestimmt haben, wurden einige weitere höhergelegene Schwellenenergien bestimmt: Li⁷: 1,882, Be⁹: 2,059, B¹¹: 3,015, C¹³: 3,236 und O¹⁸: 2,592 MeV. Die Fehlergrenze beträgt einheitlich 0,1%.

Bennewitz.

R. V. Smith and D. H. Martin. *Deuterium (p, n) threshold and the deuteron binding energy.* Phys. Rev. (2) **77**, 752, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Die Einsatzspannung des D(p,n)²H-Prozesses wurde mit einem elektrostatischen Generator, dessen Spannung auf die Schwelle des Li⁷(p,n)-Prozesses bezogen war, unter Annahme einer \sqrt{E} -Abhängigkeit des Wirkungsquerschnitts für entstehende Neutronen in Schwellennähe zu $3,340 \pm 0,015$ MeV bestimmt. Aus den Neutronen, die bei der Einsatzspannung in Vorwärtsrichtung gebündelt waren und eine Energie von 370 keV hatten, konnte die Bindungsenergie des Deuteronen zu $2,227 \pm 0,010$ MeV errechnet werden.

Bennewitz.

Ward Whaling and J. W. Butler. *Neutrons from the bombardment of Li⁶ by deuterons.* Phys. Rev. (2) **78**, 72—73, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Houston, Tex., Rice Inst.)

Eine $375 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ dicke Probe von Li_2SO_4 wurde mit 595 keV-Deuteronen bestrahlt und die Energien und relativen Intensitäten der den beiden Prozessen: 1. $\text{Li}^8 + \text{D} \rightarrow \text{Be}^7 + \text{n} + 3,30 \text{ MeV}$ und 2. $\text{Li}^8 + \text{D} \rightarrow \text{He}^4 + \text{He}^3 + \text{n} + 1,68 \text{ MeV}$ entsprechenden Neutronengruppen in Vorwärtsrichtung aus den Rückstoßprotonen in einer Nebelkammer ermittelt. Die den Neutronenenergien der beiden Prozesse entsprechenden Reaktionswärmen stimmen mit den oben angegebenen, aus den Massen berechneten Werten gut überein. Zusätzlich zum ersten Prozeß wurde andeutungsweise eine einem 435 keV-Niveau des Be^7 entsprechende energieärmere Neutronengruppe gefunden. Die Intensitäten der Prozesse 1. und 2. verhalten sich wie 1:1, wenn man für beide Prozesse die gleiche Winkelabhängigkeit annimmt. MANDEVILLE et al. (s. diese Ber. S. 1287.) fanden in einer ähnlichen Untersuchung mit 900-keV-Deuteronen und 90° Beobachtungswinkel ein Verhältnis der Prozesse 1. und 2. wie 2:1. Dies zeigt, daß entweder die Winkelverteilung der beiden Prozesse verschieden ist, oder daß die Ausbeute der beiden Prozesse von der Energie abhängig ist.

Bennewitz.

Lee Aamodt, Vincent Peterson and Robert Phillips. *Production of C^{11} by high energy particles*. Phys. Rev. (2) 78, 87, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Die Abhängigkeit des absoluten Wirkungsquerschnittes des $\text{C}^{12}(\text{p}, \text{pn})\text{C}^{11}$ -Prozesses von der Protonenenergie wurde von der Schwellenenergie bis herauf zu 350 MeV untersucht. Der Wirkungsquerschnitt hat ein breites Maximum von 80 mbarn bei 60 MeV und fällt dann langsam bis auf die Hälfte bei 350 MeV ab.

Bennewitz.

C. Y. Chao, A. V. Tollestrup, W. A. Fowler and C. C. Lauritsen. *The low energy α -particles from $\text{F}^{19}(\text{p}, \alpha)\text{O}^{16}$* . Phys. Rev. (2) 78, 88, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Es wurden die Energien und Intensitäten der energiearmen α -Teilchengruppen der $\text{F}^{19}(\text{p}, \alpha)\text{O}^{16}$ -Reaktion für Protonenresonanzen zwischen 300 und 1400 keV untersucht, indem eine dünne Schicht ZnF_2 mit Protonen aus einem elektrostatischen Generator bestrahlt und die unter 138° austretenden α -Teilchen in einem magnetischen Spektrographen untersucht wurden. Die den gemessenen vier α -Teilchengruppen entsprechenden Reaktionswärmen wurden zu $2,061 \pm 0,010$, $1,977 \pm 0,008$, $1,204 \pm 0,008$ und $1,002 \pm 0,008 \text{ MeV}$ bestimmt. Werden zu diesen Werten jeweils die von RASMUSSEN et al. (s. S. 1732) gemessenen Energien des Paarbildungsniveaus und der drei untersten γ -Niveaus addiert, so ergibt sich einheitlich eine Reaktionswärme von $8,113 \pm 0,030 \text{ MeV}$ für den gesamten Prozeß. Die Intensitäten der drei den γ -Emissionen vorausgehenden α -Teilchengruppen sind stark von der benutzten Protonenresonanz abhängig.

Bennewitz.

William O. McMin, M. B. Sampson and M. Loren Bullock. *Proton groups from the alpha-particles bombardment of beryllium*. Phys. Rev. (2) 78, 296—297, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Bloomington, Ind., Univ., Dep. Phys.) Die Protonengruppen des von 21,94 MeV α -Teilchen in einer $0,23 \text{ mg}/\text{cm}^2$ dicken Be-Folie ausgelösten $\text{Be}^9(\alpha, \text{p})\text{B}^{12}$ -Prozesses wurden mit Al-Absorberfolien und einer Zählrohranordnung untersucht, die nur dann ein Proton registrierte, wenn es sich im Maximum der BRAGG-Kurve befand. Die den vier gemessenen Protonenenergien entsprechenden Wärmetönungen führten auf Anregungsniveaus des B^{12} bei 1,04, 1,91 und 4,09 MeV. Aus der gesamten Reaktionswärme von $-7,02 \text{ MeV}$ wurde die Masse des B^{12} zu 12,01839 errechnet.

Bennewitz.

S. C. Snowdon. *Excitation curve for protons in the reaction $\text{F}^{19}(\text{d}, \text{p})\text{F}^{20}$* . Phys. Rev. (2) 78, 299—300, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 337. (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Der totale Wirkungsquerschnitt für Protonenentstehung im $\text{F}^{19}(\text{d}, \text{p})\text{F}^{20}$ -Prozeß wurde im Bereich von Deuteronenenergien von 0,7 bis 1,8 MeV mit Hilfe der β^- -Aktivität des F^{20}

untersucht. Da wegen der Halbwertszeit von $10,7 \pm 0,2$ sec die Verwendung eines üblichen Integrators zur Bestimmung der Deuteronendosis wegen der Schwankungen des Deuteronenstromes unzulässig ist, wurde ein Integrator benutzt, dessen Kondensator durch einen, der Halbwertszeit des F^{20} angepaßten Widerstand überbrückt war. Die Dicke der benutzten CaF_2 -Schicht wurde in einem getrennten Versuch mittels der (p, γ) -Resonanz des F zu $25 \mu g/cm^2$ bestimmt. Der totale Wirkungsquerschnitt steigt im untersuchten Energiebereich fast konstant von 2 bis auf 50 mbarn an.

Bennewitz.

F. L. Talbott and A. Busala. *Angular distribution of the alpha-particles from the $Li^7(p, \alpha)$ reaction.* Phys. Rev. (2) **78**, 336, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Catholic Univ. Amer.) Die Winkelverteilung der α -Teilchen des $Li^7(p, \alpha)$ Prozesses wurde für Protonenenergien von 0,5 bis 1,4 MeV mittels photographischer Platten bestimmt. Die gefundene Verteilung zeigt deutlich ein Glied mit $\cos^4 \theta$, das in einer älteren Arbeit von HEYDENBURG schon andeutungsweise gefunden war.

Bennewitz.

W. O. Bateson. *Proton groups from the deuteron bombardment of boron.* Phys. Rev. (2) **78**, 337, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Separiertes B^{10} wurde mit 3,8 MeV-Deuteronen bestrahlt. Die den Energien der unter 90° zum einfallenden Deuteronenstrahl austretenden $B^{10}(d, p)B^{11}$ -Protonen entsprechenden Reaktionswärmen ergaben sich zu: $9,18 \pm 0,06$, $7,03 \pm 0,06$, $4,70 \pm 0,06$, $4,15 \pm 0,10$, $2,26 \pm 0,06$, $136 \pm 0,10$ und $0,70 \pm 0,10$ MeV.

Bennewitz.

A. Zucker and W. W. Watson. *d-p reactions with separated neon isotopes.* Phys. Rev. (2) **78**, 338, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Durch Deuteronenbestrahlung von in ihren Isotopen verschieden angereicherten Ne-Proben wurde eine neue $Ne^{21}(d, p)Ne^{22}$ -Reaktion mit einer Reaktionswärme von $7,00 \pm 0,10$ MeV gefunden. Da die Masse des Ne^{21} aus anderen Reaktionen zu $21,00062 \pm 0,00010$ bestimmt worden ist, zeigt diese Reaktion, daß das Ne^{22} bei 1,37 MeV ein Anregungsniveau haben muß.

Bennewitz.

C. P. Swann, C. E. Mandeville and W. D. Whitehead. *Neutrons from deuterons on magnesium (25).* Phys. Rev. (2) **78**, 338, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bartol Res. Found.) Mg^{25} wurde mit 1,47 MeV-Deuteronen bestrahlt. Die Energieverteilung der unter den Winkeln 0° und 19° austretenden $Mg^{25}(d, n)Al^{26}$ -Neutronen wurden in Ilford- C_2 -Platten untersucht und die Reaktionswärmen der gefundenen vier Neutronengruppen für beide Winkel zu 0,45, 19,5, 3,58 und 5,58 MeV bestimmt. Die entsprechenden Anregungsniveaus des Al^{26} liegen bei 2,00, 3,63 und 5,13 MeV (alle Fehlergrenzen $\pm 0,1$ MeV) und seine Masse bei $25,9935 \pm 0,0009$. Messungen über den Mg^{24} - und $Mg^{26}(d, n)$ -Prozeß sind in Vorbereitung.

Bennewitz.

W. D. Whitehead and N. P. Heydenburg. *Proton groups from the deuteron bombardment of aluminum, sodium and manganese.* Phys. Rev. (2) **78**, 338, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Virginia; Carnegie Inst. Washington.) Die Energien der unter 90° zum einfallenden Deuteronenstrahl austretenden (d, p) -Protonen aus Na, Al und Mn wurden mit Absorbern und Proportionalzählrohren untersucht. In einer Tabelle werden die für Deuteronenenergien von 2, 2,5 und 3 MeV erhaltenen Reaktionswärmen mitgeteilt.

Bennewitz.

L. Eyles. *Straggling of electrons near the critical energy. II.* [S. 1692.]

Raymond Chastel. *Mise en évidence de la photodésintégration du cuivre avec émission de protons.* C. R. **230**, 2020—2022, 1950, Nr. 23. (5. Juni.) Zur Bestimmung des Wirkungsquerschnitts des (γ, p) -Prozesses am Kupfer wurde zwischen zwei mit der Schichtseite ineinander zugekehrte 300μ Ilford-E-1 Platten ein Kupferblech so

eingelegt, daß dieses nur die Hälfte der Platten bedeckte. Die Dicke des Kupferbleches (359 mg/cm^2) war größer als die zu erwartende Reichweite der Protonen im Kupfer gewählt. Diese ganze Anordnung wurde dann der γ -Strahlung von mit $0,5 \text{ MeV}$ -Protonen bestrahltem Li ausgesetzt. Zur Auswertung wurde an zwei Stellen der Platten — nämlich an einer vom Kupfer bedeckten bzw. freien Stelle — die Zahl der pro Flächeneinheit die Oberfläche der Schicht durchsetzenden Protonenbahnen ausgezählt und daraus die Zahl der aus dem Kupfer austretenden Protonen errechnet. Der entsprechende Wirkungsquerschnitt des (γ, p) -Prozesses für die benutzte Energie ergab sich zu rund 1 mbarn . Dies Ergebnis ist relativ zum Wirkungsquerschnitt des (γ, n) -Prozesses viel größer, als die Theorie erwarten läßt. Die maximale Energie der beobachteten Protonen lag bei 8 bis 9 MeV .

Bennewitz.

Everett G. Fuller. *Photo-disintegration of deuterium by seven- to twenty-Mev X-rays*. Phys. Rev. (2) **76**, 576—577, 1949, Nr. 4. (15. Aug.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Deuteriumgas wurde mit dem kontinuierlichen Röntgenspektrum des $20,8 \text{ MeV}$ -Betatrons bestrahlt. Zur Messung der beim Zerfall auftretenden Protonenenergien wurden Ilford C-2 Kernplatten in die Kammer gebracht. Durch Druckvariation konnten Protonenspuren verschiedener Energie vermessen werden. Der aus den Messungen erhaltene Wirkungsquerschnitt wird mit verschiedenen theoretischen Berechnungen verglichen. Die Winkelverteilung zeigt bei hohen Energien eine Asymmetrie nach vorne, die größenordnungsmäßig mit der Theorie von ROSE und GOERTZEL übereinstimmt. (S. diese Ber. S. 364.) v. Gierke.

Everett G. Fuller. *Photo-disintegration of deuterium by 4,5 to 20,3-Mev X-rays*. Phys. Rev. (2) **77**, 752—753, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Der Photozerfall von Deuteriumgas wurde mit Kernplatten untersucht. (S. das vorstehende Ref.) Der relative Wirkungsquerschnitt für den Photozerfall in Abhängigkeit von der Energie der eingestrahnten Quanten fällt langsamer als der BETHE-PEIERLS-Ausdruck ab. Bei hohen Energien ist er $1/(\hbar v)^{1/2}$ proportional. Die Winkelverteilung des differentiellen Wirkungsquerschnittes befolgt bei niederen Energien im Schwerpunktsystem ein $\sin^2\theta$ -Gesetz; über 10 MeV wird sie durch $\sin^2\theta (1 + \alpha \cos\theta)$ und bei einer mittleren Energie von 17 MeV durch $\sin^2\theta (1 + 0,4 \cos\theta) + 0,15$ wiedergegeben. v. Gierke.

A. O. Hanson, R. B. Duffield, J. D. Knight, B. C. Diven and H. Palevsky. *Thresholds for photo-neutron reactions in Mn, Zn, Zr, Mo, Cd, Pr, Nd, Au, Hg, Tl and Pb*. Phys. Rev. (2) **76**, 578—579, 1949, Nr. 4. (15. Aug.) (Champaign, Ill., Univ., Phys. Res. Lab.) Es werden die Schwellenwerte für Aktivierungs- und (γ, n) -Prozesse für verschiedene Elemente angegeben. Die Anregungsfunktion ist in Schwellennähe fast in allen Fällen parabolisch. Mit Ausnahme von Zr^{90} , Mo^{92} und Pr^{141} , die 50 bzw. 82 Neutronen besitzen, stimmen die Schwellenwerte gut mit den nach FEENBERG berechneten Neutronenbindungsenergien überein.

v. Gierke.

G. A. Price and D. W. Kerst. *Yields and angular distributions of some gamma-neutron processes*. Phys. Rev. (2) **77**, 806—809, 1950, Nr. 3. (15. März.) (Urbana, Ill., Univ.) Es wurde mit Hilfe der Betatron-Bremsstrahlung der Absolut-Wirkungsquerschnitt von 53 Elementen für den γ -n-Prozeß gemessen, wobei die obere Grenzenergie der γ -Strahlung 18 bzw. 22 MeV betrug. Als Neutronendetektor diente Rhodium, geeicht mit einer Ra-Be-Neutronenquelle. Von $Z = 22$ bis $Z = 83$ ergab sich bei der Grenzenergie von 22 MeV ein Anstieg der Ausbeute mit etwa der 2,1ten Potenz von Z . Unterhalb von $Z = 20$ schwankten die Werte entsprechend einer geraden oder ungeraden Atomnummer. Die Neigung des Ausbeute-Anstiegs entspricht grob den Voraussagen von GOLDHABER und TELLER (Phys. Rev. (2) **74**,

1046, 1948). Die Winkelverteilung der Photonutronen ergab bei 19,7 MeV Grenzenergie keine sphärische Unsymmetrie bei Eisen und Blei, dagegen ein Maximum bei 90° beim Deuterium und beim Beryllium. Reich.

Herman R. Haymond, Kermit H. Larson, Roy D. Maxwell, Warren M. Garrison and Joseph G. Hamilton. *Carrier-free radioisotopes from cyclotron targets. VI. Preparation and isolation of $\text{Ag}^{105, 106, 111}$ from palladium.* J. Chem. Phys. 18, 391—392, 1950, Nr. 3 (März.) (Berkeley, Calif., Univ., Crocker Lab. and Div. Med. Phys., Exp. Med. and Radiol., Radiat. Lab.) Durch Bestrahlung von Pd im 60-inch-Cyclotron mit 19 MeV-Deuteronen wurden durch (d,n)- und (d,2n)-Reaktionen vier langlebige Ag-Isotope: $\text{Ag}^{105} t_h$: 45d; Ag^{106} 8,2d; Ag^{110} 225d; Ag^{111} 7,5d gewonnen. Die Stromstärke betrug 20 μA , die gesamte Bestrahlungsstärke 200 $\mu\text{A} \cdot \text{h}$. Die Ag-Isotopen wurden trägerfrei vom Pd und von den Radioisotopen des Rh durch Fällung mit Hg_2Cl_2 abgetrennt, dabei wurden Ru und Rh zugegeben. Der Niederschlag wurde in HNO_3 gelöst, 200 mg Na_2SO_4 zugesetzt und das Hg bei 450° C abgedampft. Die Aktivität ist in 10 ml destilliertem Wasser löslich. Die Identifizierung der Ag-Isotopen erfolgte durch Bestimmung der Halbwertszeit, Absorptionsmessungen und chemische Trennungen mit Pd, Rh, Ru und Ag als Träger. M. Wiedemann.

Emmett L. Hudspeth, Charles P. Swann and N. P. Heydenburg. *Production of C^{15} .* Phys. Rev. (2) 77, 736, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.; Washington, D. C., Carnegie Inst., Dep. Terr. Magn.) Durch Bestrahlung von mit C^{14} angereicherten BaCO_3 -Proben mit Deuteronen bis zu 2,8 MeV konnte ein in einem $\text{C}^{14}(\text{d},\text{p})$ -Prozeß entstehendes C^{15} erhalten werden. C^{15} ist ein β^- -Strahler mit $2,4 \pm 0,3$ sec Halbwertszeit und $8,8 \pm 0,5$ MeV Maximalenergie, wie aus Absorptionsmessungen hervorging. Aus der Halbwertszeit und der Energie ist anzunehmen, daß es sich um einen verbotenen Übergang ersten Grades handelt. Es bestehen Anzeichen, daß der beobachtete β^- -Zerfall nicht direkt auf den Grundzustand des N^{15} führt, sondern von einer verzögerten γ -Emission gefolgt wird. Bennewitz.

S. Courtenay Wright. *The production of Li^8 from various gases.* Phys. Rev. (2) 77, 742, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Durch Bestrahlung von C, N, Ne, A, Kr, Xe mit energiereichen Protonen und Deuteronen im Inneren eines Proportionalzählrohres konnten die Wirkungsquerschnitte dieser Elemente gegenüber Bildung des Li^8 bestimmt werden. Der Nachweis des Li^8 geschah durch Zählung der α -Teilchen, in die der Be^{8*} zerfällt, der durch den 0,88 sec β^- -Zerfall des Li^8 entstanden ist. Die Wirkungsquerschnitte nehmen für 340 MeV-Protonen von 7 mbarn für C bis auf 0,03 mbarn für Xe und für 190 MeV-Deuteronen von rund 1 mbarn für C bis auf 0,02 mbarn für Xe ab. Bennewitz.

E. K. Hyde, A. Ghiorso and G. T. Seaborg. *Low mass francium and emanation isotopes of high alpha-stability.* Phys. Rev. (2) 77, 765—770, 1950, Nr. 6. (15. März.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.) Durch Bombardierung von Th^{232} mit 350 MeV-Protonen erhalten die Verf. unter anderen Produkten von (p,xn)- und (p,pxn)-Reaktionen das Isotop Fr^{212} . Es wird als Alkalielement identifiziert und abgetrennt. Es wurden folgende Daten für Fr^{212} und seine Folgeprodukte gefunden: Fr^{212} hat eine Halbwertszeit von 19,3 min, zerfällt zu 44% durch α -Emission ($E_\alpha = 6,25 \pm 0,03$ MeV) zu At^{208} und zu 56% unter K-Einfang zu Em^{212} . At^{208} wandelt sich in 99,5% aller Fälle durch K-Einfang in Po^{208} um, in 0,5% unter α -Emission ($E_\alpha = 5,65 \pm 0,02$ MeV) in Bi^{204} . Seine Halbwertszeit beträgt 1,7 h. Em^{212} ist ein α -Strahler ($E_\alpha = 6,17 \pm 0,03$ MeV) mit einer Halbwertszeit von 23,0 min. Das Folgeprodukt von At^{208} und Em^{212} , Po^{208} , zerfällt mit 3 a Halbwertszeit und emittiert α -Teilchen von $(5,15 \pm 0,05)$ MeV. Die Fr-

und Em-Isotope haben Halbwertszeiten, die völlig außerhalb der Werte liegen, die man durch einfache Extrapolation von den schon bekannten Isotopen erhalten würde. Ihre große α -Stabilität ist auf die abgeschlossene Schale von 126 Neutronen zurückzuführen, ähnlich wie man es bei anderen α -Strahlern bereits kennt.

P. Meyer.

S. G. Thompson, K. Street jr., A. Ghiorso and G. T. Seaborg. *Element 98*. Phys. Rev. (2) **78**, 298—299, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.) Durch Bestrahlung von Cm^{242} mit 35 MeV α -Teilchen und anschließende chemische Trennung konnte ein Isotop des Elements 98 dargestellt werden. Dieses Isotop, das sicherlich der Masse 244 zuzuordnen ist, hat eine Halbwertszeit von 45 min und zerfällt mit einer 7,1 MeV α -Strahlung. Chemisch ist dieses Element entsprechend seiner Stellung im periodischen System dem Dy verwandt. Als Name wird Californium (Cf) vorgeschlagen.

Bennewitz.

B. E. Robertson, W. E. Scott and M. L. Pool. *Radioactive Y^{87} and Sr^{87}* . Phys. Rev. (2) **78**, 318, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) Durch α -Bestrahlung von in ihren Isotopen verschieden angereicherten Sr-Proben zeigte sich, daß die 14 h- und 3,3 d-Aktivitäten des Y eindeutig dem Y^{87} zuzuschreiben sind, da sie in einem (x, p)-Prozeß aus Sr^{84} entstehen. Beide Aktivitäten führen unabhängig voneinander zu dem 2,7 h- Sr^{87} : das 14 h- Y^{87} durch Positronenemission mit 1,1 MeV Grenzenergie und schwachem K-Einfang, der 3,3 d-Isomer durch K-Einfang und eine schwache Positronenstrahlung von 0,7 MeV. Das 2,7 h- Sr^{87} zeigte neben der bekannten γ -Linie von 0,37 MeV eine weitere bei 0,5 MeV.

Bennewitz.

C. E. Mandeville. *Some characteristics of the 11-day neodymium*. Phys. Rev. (2) **78**, 319, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bartol Res. Found.) Das 11 d- Nd^{147} zeigt, wie aus Absorptionsmessungen hervorging, zwei β -Spektren von 0,17 und 0,78 MeV Grenzenergie, deren Intensitäten sich wie 1:2 verhalten. Nebenbei wurden zwei γ -Strahlungen mit 35 und 580 keV beobachtet. Wie aus Koinzidenzmessungen mit zusätzlichen Absorberschichten verschiedener Dicke hervorging, ist jeder der beiden β -Zerfälle mit einer γ -Strahlung verbunden. β - β -Koinzidenzen wurden nicht beobachtet.

Bennewitz.

Warren M. Garrison, Roy D. Maxwell and Joseph G. Hamilton. *Carrier-free radioisotopes from cyclotron targets. V. Preparation and isolation of Se^{75} from arsenic*. J. Chem. Phys. **18**, 155, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Berkeley, Calif., Univ. California; San Francisco, Calif.) Es wird ein Verfahren angegeben, nach dem aus mit Deuteronen bestrahlten As-Proben mittels einer Te-Fällung und anschließender Destillation als Se-tetrabromid das im $\text{As}^{75}(\text{d}, 2\text{n})$ -Prozeß entstandene 127 d- Se^{75} trägerfrei isoliert werden kann.

Bennewitz.

Peter Preiswerk. *Rotationsspektren der Atomkerne*. Helv. Phys. Acta **23**, 7—14, 1950, Nr. 1. (3. Febr.) (Zürich, ETH., Phys. Inst.) Verf. vergleicht kernspektroskopische empirische Daten mit den aus einem starren Rotatormodell folgenden Aussagen. Als Kernradius wird nach dem Tröpfchenmodell $R = A^{1/3} r_0$ angesetzt, wobei als günstiger Wert $r_0 = 1,37 \cdot 10^{-13}$ cm aus den niedersten Rotationsniveaus folgt. Zahlreiche gemessene Niveaus geben dann eine innerhalb von 2% liegende Übereinstimmung. Für viele der gemessenen Niveaus ist die aus der Rotatorformel folgende $A^{-5/8}$ -Abhängigkeit für verschiedene J gegeben. Mit wenigen Ausnahmen ist das erste Rotationsniveau auch der tiefste allgemeine Anregungszustand. Für die Plausibilität der Rotationsspektren spricht auch die bei vielen Kernen auftretenden Folgen von Rotationsniveaus. Auch die bei der RaD-RaF-Umwandlung auftretenden γ -Linien lassen sich zwanglos als Folge von Rotationslinien deuten,

ebenso die bei verschiedenen Anregungsreaktionen von Mg^{24} beobachteten Niveaus. Einige Erweiterungen des Modells, die zu Aufspaltungen der Rotationslinien führen würden, werden besprochen.
v. Gierke.

W. A. Fowler, C. C. Lauritsen and S. Rubin. *Inelastic scattering of protons from Li^7 .* Phys. Rev. (2) **75**, 1471, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Der niedrigste angeregte Zustand von Li^7 ist erneut mit einem doppeltfokussierenden magnetischen Spektrographen durch Messung der Energie derjenigen unelastisch gestreuten Protonen bestimmt worden, die unter $81,1^0$ und $137,8^0$ aus dem mit 1233,5 keV-Protonen bestrahlten Lithium austraten. Es ergab sich $477,4 \pm 2,0$ keV für den angeregten Zustand des Li^7 , was mit dem Wert, welcher durch Messung der von Li^7 emittierten γ -Strahlung ermittelt wurde, übereinstimmt.
Schmidt-Rohr.

L. L. Lowry and M. Goldhaber. *Widths of neutron resonances.* Phys. Rev. (2) **76** 189, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Integraler Resonanzeinfang, Strahlungsbreite, Resonanzbreite und Resonanzenergien wurden für verschiedene Kerne gemessen. Die Werte sind mit Au^{194} als Standard tabelliert angegeben.
v. Gierke.

A. W. Sunyar and M. Goldhaber. *Resonance neutron activation of „even-even“ nuclei.* Phys. Rev. (2) **76**, 189, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Für einige Kerne vom Typ gerade-gerade wurde der integrale Resonanzeinfang bestimmt. Bis auf zwei Ausnahmen war er ≤ 10 barn. Für Sm^{152} wurde 2400 und für Pt^{188} 77 barn gefunden. Sm^{152} hatte den größten differentiellen Resonanzquerschnitt mit über 100000 barn. Dabei war die Strahlungsbreite und Resonanzbreite $\sim 0,1$ eV. Kerne vom Typ gerade-gerade scheinen größere Resonanzbreite und geringere Energiedichte zu haben als Kerne vom Typ ungerade-gerade.
v. Gierke.

H. E. Kubitschek and S. M. Dancoff. *Capture gamma-ray studies.* Phys. Rev. (2) **76**, 531–537, 1949, Nr. 4. (15. Aug.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 182, Nr. 1. (1. Juli.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.; Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die maximalen Energien der beim Neutroneneinfang durch verschiedene Elemente ausgelösten γ -Strahlung wurden durch Energiemessung der COMPTON-Elektronen bestimmt. Die Ergebnisse stimmen ungefähr mit den nach BOHR-WHEELER und FEENBERG berechneten Neutronenbindungsenergien überein, doch werden in einigen Fällen beträchtliche Abweichungen beobachtet. Die spektrale Verteilung der γ -Strahlung zeigt, daß höhere Energien weit häufiger vorkommen, als nach der statistischen Theorie der Kernniveaus zu erwarten ist, während die Lage der Maxima mit der Theorie übereinstimmen. Die γ -Ausbeute pro eingefangenes Neutron schwankt für die untersuchten Elemente mit einigen Ausnahmen zwischen 0,9 und 1,6.
v. Gierke.

S. S. Hanna. *The excited state of Li^7 and the angular yield in $\text{Li}^6(d,p)\text{Li}^7(\gamma)\text{Li}^7$.* Phys. Rev. (2) **76**, 686–687, 1949, Nr. 5. (1. Sept.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ., Dep. Phys.) Verf. zeigt, daß der fragliche Spin des 480 keV-Anregungszustandes von Li^7 durch eine Messung der Winkelverteilung der γ -Strahlung von $\text{Li}^6(d,p)\text{Li}^{7*}(\gamma)\text{Li}^7$ bei Deuteronenenergien zwischen 400 und 900 keV bestimmt werden kann.
v. Gierke.

T. A. Hall. *A note on the $\text{Li}^7(p,n)\text{Be}^7$ reaction and an excited state of Be^7 .* Phys. Rev. (2) **77**, 411–412, 1950, Nr. 3. (1. Febr.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Verf. untersuchte vor zwei Jahren die Resonanzstreuung von Neutronen an Helium. Als Neutronenquelle wurde die $\text{Li}^7(p,n)$ -Reaktion benutzt. Aus den damaligen Ergebnissen ist die Existenz einer zweiten Neutronengruppe zu ersehen, die einen angeregten Zustand von Be^7 zwischen 420 und 480 keV anzeigt.
v. Gierke.

V. K. Rasmussen, W. F. Hornyak, C. C. Lauritsen and T. Lauritsen. *Nuclear pairs and gamma-radiation from excited states of O^{16}* . Phys. Rev. (2) **77**, 617—622, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Verf. untersuchen die innere (Kern-)Paarbildung und γ -Strahlung, die der Reaktion $F^{19}(p,\alpha)O^{16*}$ folgt, bei mehreren Resonanzen zwischen 840 und 1380 keV Protonenenergie. Aus der Maximalenergie der Paarelektronen und -Positronen erhalten sie $6,04 \pm 0,03$ MeV für das erste Anregungsniveau des O^{16} , und aus der Energieverteilung der Paarteilchen ergibt sich eindeutig, daß diese im Kern und nicht in der Elektronenhülle durch innere Umwandlung gebildet wurden. Weitere Niveaus des O^{16} liegen bei $(6,14 \pm 0,04)$ MeV, $(6,99 \pm 0,05)$ MeV und $(7,09 \pm 0,06)$ MeV. Ihre Lage wurde durch die γ -Übergänge zum Grundzustand des O^{16} bei verschiedenen Resonanzen gemessen. Zur Bestimmung sowohl der Paarenenergie als auch der γ -Energien wurde ein Spektrometer (magnetische Linse) verwendet.

P. Meyer.

C. T. Hibdon, C. O. Muehlhause, W. Selove and W. Woolf. *Resonance neutron scattering in Na^{23} at 3000 Ev*. Phys. Rev. (2) **77**, 730—731, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Mit einem Laufzeit-Neutronenspektrometer wird der Wirkungsquerschnitt für Neutronen am Na^{23} gemessen. Es wird eine Resonanz (fast ausschließlich Streuquerschnitt) gefunden, die zu einem Niveau mit $J = 2$ und $I \approx 170$ eV gehört. Eine Interferenz zwischen Resonanz- und Potentialstreuung, d. h. ein Minimum des Wirkungsquerschnittes unterhalb der Resonanzenergie wurde nicht gefunden und dieser Ausfall auf den Spin 2 des Resonanzniveaus zurückgeführt.

P. Meyer.

W. D. Whitehead and C. E. Mandeville. *The neutrons from the disintegration of beryllium by deuterons*. Phys. Rev. (2) **77**, 732—733, 1950, Nr. 5. (1. März.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda (2) **78**, 337, Nr. 3. (1. Mai.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bertol Res. Found.) Es wurden die Energien der Neutronengruppen des $Be^9(d,n)B^{10}$ -Prozesses unter Verwendung von Deuteronenenergien von über 1 MeV aus den Rückstoßprotonen in Ilford- C_2 -Platten erneut bestimmt. In Ergänzung zu älteren Messungen wurde eine weitere energiearme Neutronengruppe nachgewiesen. Die entsprechenden Anregungsenergien des B^{10} ergaben sich zu: $5,13 \pm 0,08$, $3,66 \pm 0,10$, $2,20 \pm 0,10$ und $0,69 \pm 0,10$ MeV. Die relativen Intensitäten der Neutronengruppen verhalten sich für eine Deuteronenenergie von 1,62 MeV in der Reihenfolge zunehmender Neutronenenergien wie 14,5:1,9:9,4:35,6:38,6. — Mittels γ -Spektrometer wurde ebenfalls eine Linie von 5,2 MeV beobachtet, jedoch ist ihre Intensität nur klein, da für den hoch angeregten B^{10} -Kern eine große Wahrscheinlichkeit für eine α -Emission besteht. Bennewitz.

J. C. Allred. *Differential cross section of the reaction $He^3(d,p)He^4$ at 10,2-Mev bombarding energy and search for excited state in He^4* . Phys. Rev. (2) **77**, 753, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab. and Univ. Texas.) Mit Hilfe photographischer Platten wird der differentielle Wirkungsquerschnitt für die Reaktion $He^3(d,p)He^4$ zwischen 22° und 155° (Laborsystem) bei einer Deuteronenenergie von 10,2 MeV gemessen. Der Wirkungsquerschnitt hat zwei Minima bei 44° und 112° (Schwerpunktsystem), dazwischen ein Maximum bei 65° . Es wurden Vergleichsmessungen am H^3 und He^4 vorgenommen, um zu versuchen, ein Anregungsniveau des He^4 zu finden.

P. Meyer.

Vance L. Saylor. *Nuclear energy levels in isotopes of potassium*. Phys. Rev. (2) **77**, 794—798, 1950, Nr. 6. (15. März.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Verf. untersuchte die beim Beschuß von K^{39} und K^{41} mit Deuteronen von 3,90 MeV auftretenden Protonen durch Messung ihrer Reichweiteverteilung in Aluminium. Die Targets bestanden aus auf Goldfolien aufgedampftem Kalium, das nachträglich in Kaliumjodid umgewandelt wurde. Es wurden Targets mit

natürlichem Kalium und mit K^{39} bzw. K^{41} angereicherten Proben verwendet. Bei $K^{39}(d,p)K^{40}$ wurde beim Übergang zum Grundzustand ein Q -Wert von $5,48 \pm 0,08$ MeV gefunden, was einer Massendifferenz $K^{40}-K^{39} = 1,00070 \pm 0,00007$ M. E. entspricht. Bei $K^{41}(d,p)K^{42}$ ergab sich $5,12 \pm 0,10$ MeV entsprechend einer Massendifferenz $K^{42}-K^{41} = 1,00109 \pm 0,00010$ M. E. Angeregte Zustände wurden von K^{40} bei 0,81; 2,01; 2,56; 3,3; 3,7; 4,2; 4,8 MeV und von K^{42} bei 0,62; 1,18; 1,97; 2,29 MeV gefunden. Bei Beobachtung unter 90° war die relative Protonenausbeute (Grundzustand = 1) bei $K^{39}(d,p)K^{40}$ 1,1; 6,7; 2,4; 2,4; 3,8; 7,4; 6,5 und bei $K^{41}(d,p)K^{42}$ 1,2; 0,9; 0,9; 7,5. v. Gierke.

J. M. Cork, H. B. Keller, W. C. Rutledge and A. E. Stoddard. *Additional electron lines from radioactive europium.* Phys. Rev. (2) **77**, 848—849, 1950, Nr. 6. (15. März.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Dep. Phys.) Mit einem β -Spektrometer finden die Verff. 33 Elektronenlinien, die von Europium, das mit Neutronen aktiviert war, herühren, und das sowohl unter K-Einfang als auch β -Emission zerfallen kann. Zwischen den Isotopen 152 und 154 konnte nicht unterschieden werden. Es wird ein Zerfallsschema vorgeschlagen, in dem ein Teil der beobachteten und identifizierten Linien eingeordnet ist. P. Meyer.

J. M. Cork, H. B. Keller, W. C. Rutledge and A. E. Stoddard. *A reinterpretation of the electron spectra of radioactive ytterbium and tantalum.* Phys. Rev. (2) **78**, 95—98, 1950, Nr. 2. (15. Apr.) (Ann Arbor, Mich., Univ.) Mit langsamen Neutronen bestrahltes hochgereinigtes Yb zeigt Aktivitäten von 32,4 d, 4,2 d, 6,7 d und 2,4 h. Die 32,4 d-Aktivität gehört zum Yb^{169} , das durch K-Einfang in ein angeregtes Tm^{169} übergeht; die folgenden rund 30 Linien innerer Photoelektronen konnten als γ -Übergänge eines Kerns mit vier Niveaus gedeutet werden. Die dem Yb^{175} zugeordnete 4,2 d-Aktivität ist eine β -Strahlung mit 0,39 MeV Grenzenergie, begleitet von den inneren Photoelektronen von vier γ -Strahlungen des angeregten Lu^{175} . Die 6,7 d- β -Aktivität rührt von Lu^{177} her, das seinerseits aus dem 2,4 h β -Zerfall des Yb^{177} entsteht. Erneute Untersuchung der rund 40 Linien der inneren Photoelektronen des dem β -Zerfall des Ta^{182} folgenden W^{182} führten zu 18 γ -Strahlungen, die alle gut in ein Termschema mit sieben Niveaus passen. Bennewitz.

I. Bergström, S. Thulin and G. Andersson. *On the isomerism of Kr^{83} .* Phys. Rev. (2) **77**, 851—852, 1950, Nr. 6. (15. März.) (Stockholm, Sweden, Nobel Inst. Phys.; Uppsala, Sweden, Gustaf Werner Inst. Nucl. Chem.) Verff. untersuchen die K- und L-Umwandlungslinien des isomeren Kr^{83} mit Hilfe eines β -Spektrometers. Das Präparat wurde aus den Spaltprodukten des Urans durch elektromagnetische Trennung erhalten, wobei die Kr^{83} -Atome in eine dünne Al-Folie ($0,15 \text{ mg/cm}^2$) nach dem Verfahren von KOCH hineingeschossen wurden. Die Ergebnisse sind: γ -Energie ($32,7 \pm 0,5$) keV, Halbwertszeit ≈ 106 min, Intensitätsverhältnis zwischen K- und L-Elektronen $N_K/N_L = 0,44$. Aus diesen Daten schließen Verff., daß sich der Übergang am besten durch eine Mischung von $\approx 70\%$ elektrische 2^4 -Pol-Strahlung und $\approx 30\%$ magnetische 2^3 -Pol-Strahlung, darstellen lasse.

P. Meyer.

Robert Katz, R. D. Hill and M. Goldhaber. *Disintegration of Te^{121} and Te^{123} isomers.* Phys. Rev. (2) **78**, 9—11, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Linienintensitäten in den Umwandlungselektronenspektren von Te^{121} und Te^{123} werden von den Verff. in einem 180° - β -Spektrometer gemessen. Sie erhalten außerdem Elektron-Elektron-Koinzidenzen zwischen verschiedenen Linienpaaren des Te^{121} und des Te^{123} mit Hilfe eines Spektrometers, in dem gleichzeitig Elektronen zweier verschiedener Energien registriert werden können. Es werden für beide Isomere Zerfallsschemata vorgeschlagen. P. Meyer.

B. Rose and A. R. W. Wilson. *Angular correlation in the reaction $B^{10}(n, \alpha) Li^{7*}(\gamma) Li^7$.* Phys. Rev. (2) **78**, 68, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Harwell, Berkshire, Engl., Atomic

Energy Res. Establ.) Aus der Winkelabhängigkeit zwischen dem α -Teilchen und der γ -Emission im $B^{10}(n,\alpha)Li^7(\gamma)Li^7$ -Prozeß für langsame Neutronen kann man unter der sicherlich erfüllten Voraussetzung, daß der Li^7 -Kern während seiner mittleren Lebensdauer (10^{-13} sec) nicht seine Orientierung verliert, eine Aussage über den Spin des angeregten Zustandes machen. Im Falle einer Winkelabhängigkeit muß der Spin $1/2$ für diesen Zustand ausgeschlossen werden. Die Messungen wurden an einer $1,4\text{ cm}^2$ großen, rund $0,3\text{ mg/cm}^2$ dicken B^{10} -Folie, die mit langsamen Neutronen aus einem Pile bestrahlt wurde, ausgeführt. Rechtwinklig zum einfallenden Neutronenstrahl waren in einigen cm Abstand von der Folie ein α -Proportionalzählrohr und ein γ -Kristallzähler so angebracht, daß der Winkel zwischen den beiden Zählern von 110° bis -110° variiert werden konnte. Gezählt wurde α - γ -Koinzidenzen pro α -Teilchen in Abhängigkeit vom Winkel. Nach Elimination des Untergrundes und der geometrischen Fehler wurde innerhalb der Meßfehler keine Winkelabhängigkeit festgestellt. Bennewitz.

Bernard Hamermesh and Virginia Hummel. *Neutron groups from the reaction $Li^7(p,n)Be^7$.* Phys. Rev. (2) **78**, 73—74, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Aus älteren Arbeiten war zu vermuten, daß der Be^7 -Kern innerhalb 1 MeV mindestens ein Anregungsniveau besitzt. Verff. bestrahlten eine 10 keV dicke Li-Folie mit 2,705- und 3,120-MeV-Protonen und untersuchten die Energieverteilung der $Li^7(p,n)Be^7$ -Neutronen durch Ausmessung der Rückstoßprotonen in Ilford- C_2 -Platten, die unter dem Winkel von 0° zum einfallenden Neutronenstrahl aufgestellt waren. Neben der starken Neutronengruppe, die dem Grundzustand des Be^7 entspricht, konnte eine schwache ($8 \pm 2\%$) energieärmere Gruppe nachgewiesen werden, die einem Anregungsniveau des Be^7 bei $428 \pm 20\text{ keV}$ zuzuordnen ist. Bennewitz.

T. G. Thomas and T. Lauritsen. *Gamma-radiation from $C^{13} + d$.* Phys. Rev. (2) **78**, 88, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Verff. untersuchten die γ -Strahlung, die dem Beschuß von C^{13} mit Deuteronen folgt, mit Hilfe eines γ -Spektrometers. Das mit 1,42 MeV-Deuteronen beschossene Präparat enthält 50% C^{13} . Sie weisen γ -Linien bei 6,1; 5,7; 5,1; 3,4; 2,3; 1,6 und 0,73 MeV nach. Die Existenz einer schwachen Linie bei 3,9 MeV ist fraglich. P. Meyer.

Ruth A. Cohn and J. D. Kurbatov. *Disintegration of zinc 65 by positron emission.* Phys. Rev. (2) **78**, 318, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) Durch Koinzidenzmessungen von Positronen und γ -Quanten, Positronen und Elektronen, γ -Quanten und Vernichtungsstrahlung wurde nachgewiesen, daß die 2% aller Zerfälle ausmachende 0,320 MeV-Positronenstrahlung des Zn^{65} nicht auf den Grundzustand des Cu^{65} , sondern auf ein 0,210 MeV über dem Grundzustand liegendes Niveau führt. Die anschließende 0,210 MeV γ -Strahlung ist zu 10% konvertiert. Bennewitz.

Svante Nordström. *Die β -Stabilität schwerer Kerne.* Z. Naturforschg. **5**, 1, 6—8, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Stockholm, Nobelinst. Phys.) Unter Verwendung der neuen von SEABORG und PERLMAN veröffentlichten Isotopentabellen wird der genaue Verlauf der Stabilitätslinie für schwere Kerne gegen β -Zerfall diskutiert. Darunter ist die Verbindungslinie derjenigen Kerne ungerader Massenzahl im N (Neutronenzahl)- Z (Protonenzahl)-Diagramm verstanden, welche stabil gegen β^+ - und β^- -Zerfall sind und von denen es bekanntlich zu jeder ungeraden Massenzahl nur je einen gibt. Der Verlauf der Stabilitätslinie läßt sich danach mit den neuen Daten eindeutig festlegen, außer im Bereich der Kerne zwischen $A = 214$ und $A = 222$, wo noch eine gewisse Unsicherheit herrscht. Macke.

E. P. Cooper and F. T. Rogers jr. *Composite of experimental measurements of the energy-distribution among beta-particles from tritium.* Phys. Rev. (2) **77**, 402—403,

1950, Nr. 3. (1. Febr.) (Inyokern, Calif., U. S. Naval Ordn. Test Stat.) Verff. setzen die Meßergebnisse verschiedener Autoren am β -Spektrum des H^3 zu einem, den ganzen Energiebereich umfassenden Spektrum zusammen und zeigen, daß es gut durch eine FERMI-Verteilung für erlaubten Übergang darzustellen ist.

P. Meyer.

L. Feldman and C. S. Wu. *Beta-spectrum of Be^{10}* . Phys. Rev. (2) **78**, 318, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.)

D. E. Alburger, D. J. Hughes and C. Egger. *The β -spectrum of Be^{10}* . Ebenda. (Brookhaven Nat. Lab.; Argonne Nat. Lab.) Beide Arbeitsgruppen untersuchten unabhängig voneinander das β -Spektrum des $2,7 \cdot 10^6$ a- Be^{10} , das nach den theoretischen Überlegungen von MARSHAK (s. diese Ber. S. 53) wegen der großen Halbwertszeit und des Spinwechsels von drei Einheiten ein von den übrigen Spektren abweichendes Spektrum aufweisen soll. Obwohl beide Gruppen im Gegensatz zu älteren Untersuchungen angereicherte Quellen von Be^{10} benutzt haben und somit die Dicke der Quellen auf $0,4 \text{ mg/cm}^2$ herabsetzen konnten, geschah die Diskussion der gewonnenen Spektren durch Vergleich mit Spektren von ähnlich dicken Quellen anderer β -Strahler gleicher Maximalenergie, deren Spektren ihrerseits durch Messungen an dünnen Quellen genauestens bekannt waren. Beide Gruppen fanden, daß das Spektrum von der Maximalenergie von 555 ± 5 bzw. $560 \pm 5 \text{ keV}$ bis unter 100 keV dem von MARSHAK errechneten Spektrum folgt.

Bennewitz.

P. A. Macklin, L. J. Lidofsky and C. S. Wu. *Beta-spectrum of Na^{22}* . Phys. Rev. (2) **78**, 318, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Der langlebige Na^{22} -Positronenstrahler sollte auf Grund seines ft -Wertes das Spektrum eines zweifach verbotenen Überganges aufweisen. Ältere Untersuchungen ließen vermuten, daß es sich aber doch um das Spektrum eines erlaubten Überganges handeln könnte. Eine neue Messung mit einem Solenoid-Spektrometer an einer $50 \mu\text{g/cm}^2$ dicken Quelle zeigte nun eindeutig, daß der FERMI-Plot von der Grenzenergie bei $542 \pm 5 \text{ keV}$ bis herunter zu 25 keV vollkommen gerade ist.

Bennewitz.

Leonard Gross and Donald R. Hamilton. *Beta-spectrum of S^{35}* . Phys. Rev. (2) **78**, 318, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Es wurde ein neuartiger elektrostatischer β -Spektrograph konstruiert, der zur Aufnahme von Spektren sehr energiearmer Teilchen bestimmt ist. Er besteht aus einer auf Hochspannung befindlichen Halbkugel, in deren Mitte sich das Präparat befindet, so daß die Teilchen gegen das radialsymmetrische Feld der Kugel anlaufen müssen. Der Nachweis der Teilchen geschieht durch Strommessung, die infolge des großen ausgenutzten Raumwinkels möglich ist. Mit diesem Spektrometer wurde die β -Strahlung des 88 d-S^{35} unterhalb 35 keV untersucht und gefunden, daß der KURIE-Plot bis zu 6 keV herunter eine gerade Linie ergibt.

Bennewitz.

E. Shapiro and C. E. Mandeville. *Radiations from the 33-hour cerium* (143). Phys. Rev. (2) **78**, 319, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bartol Res. Found.) Die Grenzenergie der β -Strahlung des 33 h-Ce^{143} , dessen störendes 13 h-Pr^{143} -Tochterelement während der Messungen wiederholt chemisch abgetrennt wurde, wurde zu $1,1 \text{ MeV}$ bestimmt. Die Energie dreier, mit derselben Halbwertszeit abfallender γ -Strahlungen ergab sich aus Absorptionsmessungen zu $0,87, 0,20$ und $0,040 \text{ MeV}$. Außerdem wurden β - γ -Koinzidenzmessungen durchgeführt.

Bennewitz.

George E. Owen and C. Sharp Cook. *The shape of the positron spectrum of Cu^{61}* . Phys. Rev. (2) **77**, 743, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington Univ.) Zur erneuten Untersuchung der Frage, ob der bisher beobachtete Überschuß energiearmer Positronen des Cu^{61} im KURIE-Plot für erlaubte Über-

gänge reell ist, wurde durch Aufdampfen im Vacuum auf eine Al-Unterlage eine äußerst dünne Quelle hergestellt ($10^{-4} \mu\text{g}/\text{cm}^2$). Das hiermit erhalten Spektrum ist jedoch wiederum mit dem der üblichen Quellen identisch. Bennewitz.

Michel Ter-Pogossian. *On the disintegration of Sr^{85} .* Phys. Rev. (2) **77**, 743, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington Univ.) In einem 180° -Spektrographen wurde die Energie der den K-Einfang begleitenden γ -Strahlung des 65 d-Sr^{85} verbessert zu $0,510 \pm 0,005 \text{ MeV}$ (bisher $0,8 \text{ MeV}$) bestimmt. Diese Energie wurde sowohl aus den äußeren Photoelektronen einer Uranfolie, als auch aus den L- und M-Linien der inneren Photoelektronen bestimmt. Irgendeine Positronenstrahlung konnte experimentell ausgeschlossen werden. Bennewitz.

R. W. Pringle, S. Standil and K. I. Roulston. *Recoil electron spectrum of the K^{40} gamma-ray.* Phys. Rev. (2) **77**, 841, 1950, Nr. 6. (15. März.) (Winnipeg, Can., Univ., Phys. Dep.) Ein NaJ-Szintillationszähler wird zur Bestimmung der Energie der γ -Linie verwendet, die dem K-Einfang des K^{40} folgt. Zur Eichung dient die $1,33 \text{ MeV}$ -Linie des Co^{60} . Verff. geben $1,47 \pm 0,03 \text{ MeV}$ für die γ -Linie des K^{40} an. P. Meyer.

Lawrence S. Germain. *Auger effect in the decay of At^{211} .* Phys. Rev. (2) **78**, 90, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Verff. tränkt eine photographische Platte mit einer Lösung, die radioaktives At^{211} enthält, das sowohl unter K-Einfang als auch unter α -Emission zerfallen kann. Im ersteren Fall beobachtet man die α -Teilchen des Folgeproduktes (Po^{211}) und am Beginn ihrer Bahn in einigen Fällen ein AUGER-Elektron vom K-Einfang des At^{211} . Die Häufigkeit, mit der ein solches Elektron, also innere Umwandlung der K-Strahlung, auftritt, betrug $(9,25 \pm 0,5)\%$. P. Meyer.

Martin Stearns. *Mean square angles of bremsstrahlung and pair production.* [S. 1696.]

R. L. Walker. *Relative cross sections for pair production at 17,6 Mev.* Phys. Rev. (2) **76**, 1440—1444, 1949, Nr. 10. (15. Nov.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Der relative Wirkungsquerschnitt für Paarerzeugung durch $17,6 \text{ MeV}$ γ -Strahlung aus der $\text{Li}^7(p,\gamma)\text{Be}^8$ -Reaktion wurde für Li, C, Al, Cu, Sn und Pb gemessen. Die in dünnen Folien erzeugten Paare wurden in einem γ -Strahl-Paarspektrometer nachgewiesen. Durch Extrapolation auf unendlich dünne Schichtdicken wurde aus der Zahl der gezählten Paare pro Atom auf den relativen Paarerzeugungs-Wirkungsquerschnitt geschlossen. Nach der Theorie ist $\sigma_{\text{Paar}} \sim Z(Z+A)(1-S(Z))(1-B(Z))$, wobei Z die Ordnungszahl und A der Paarerzeugungs-Wirkungsquerschnitt eines Elektrons relativ zu dem eines Kerns mit der Einheitsladung bedeutet; $S(Z)$ korrigiert die Abschirmung und $B(Z)$ die BORNsche Näherung bei höheren Ordnungszahlen. Bei Gültigkeit der BORNschen Näherung für leichte Kerne wird aus den Versuchsergebnissen $A = 0,8 \pm 0,3$ erhalten. Die Korrektur $B(Z)$ wird dann durch $B(Z) = (0,0019 \pm 0,0005) Z$ wiedergegeben, doch ist auch eine quadratische Z -Abhängigkeit nicht ausgeschlossen. Diese Abhängigkeit ist in qualitativer Übereinstimmung mit Messungen des totalen Absorptionsquerschnittes für γ -Strahlung in Blei. v. Gierke.

C. S. Wu and I. Shakhov. *The angular correlation of scattered annihilation radiation.* Phys. Rev. (2) **77**, 136, 1950, Nr. 1. (1. Jan.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Pupin Phys. Lab.) Um Experiment und Theorie mit größerer Genauigkeit als bisher vergleichen zu können, wurde das Polarisationsverhältnis der zwei Quanten der Positron-Elektron-Vernichtungsstrahlung mit Szintillationszählern untersucht. Die Vernichtungsstrahlung wurde durch die Positronen von Cu^{64} im Innern eines Bleiblocks erzeugt, durch zwei Kanäle ausgeblendet und durch Aluminium gestreut. Der mittlere Streuwinkel betrug 82° , wo das Anisotropiemaximum vorausberechnet wurde. Die senkrecht bzw. parallel zueinander gestreute Strahlung wurde

durch zwei in Koinzidenz geschaltete Szintillationszähler gezählt. Das Verhältnis Koinzidenzen senkrecht/Koinzidenzen parallel ergab sich zu $2,04 \pm 0,08$, während die Theorie mit guter Übereinstimmung 2,00 fordert.
v. Gierke.

G. E. Modesitt and H. W. Koch. *Nuclear impulse in electron pair creation*. Phys. Rev. (2) **77**, 175—179, 1950, Nr. 2. (15. Jan.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) In einer luftgefüllten Nebelkammer wurde der Kernrückstoß bei der Paarerzeugung durch Röntgenstrahlung mit kontinuierlichem Spektrum bis 19,5 MeV untersucht. Aus 1123 Aufnahmen wurde die Energie des erzeugenden Röntgenstrahls und der auf den Kern übertragene Impuls berechnet. Bis auf zwei Ausnahmen (1–3 MeV—71 %; 11–14 MeV—37 %) liegen $45 \pm 2\%$ der berechneten Kernimpulse in jedem untersuchten Energieintervall zwischen 1 mc und 2,3 mc. Der mittlere Impuls-wert ist in allen Bereichen $1,6 \pm 0,1$ mc, während der durchschnittliche Impuls-wert beträchtlich schwankt. Für alle Energiebereiche zusammen ist der durchschnittliche Impuls 2 mc und der wahrscheinlichste 1 mc. Mit der von der Theorie geforderten umgekehrten Proportionalität der Impulswahrscheinlichkeit zum Impuls selbst unter 1 mc ist keine Übereinstimmung vorhanden. Mit wachsender Energie nähert sich der durchschnittliche Winkel zwischen einfallendem Strahl und Kernimpuls mehr und mehr dem theoretisch maximal möglichen Wert.
v. Gierke.

E. Gerjuoy. *Nuclear saturation for $V = \frac{1}{2} (I + P) J(r, \sigma_1, \sigma_2)$* . [S. 1692.]

A. J. Seriff, R. B. Leighton, C. Hsiao, E. W. Cowan and C. D. Anderson. *Cloud-chamber observations of the new unstable cosmic-ray particles*. Phys. Rev. (2) **78**, 290—291, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Bericht über 34 Wilsonaufnahmen „gegabelter Bahnspuren“ der Art, wie sie ROCHESTER und BUTLER publiziert haben. 30 Aufnahmen zeigen den Zerfall eines neutralen Teilchens in zwei geladene und vier den Zerfall eines geladenen in ein anderes geladenes und ein neutrales Teilchen. Alle ionisierenden Teilchen tragen einfache Ladung. Sechs Zerfälle wurden in 230 m Höhe unter 3000 Aufnahmen beobachtet, 28 in 3200 m Höhe unter 8000 Aufnahmen. Die Zählrohrsteuerung war für durchdringende Schauer ansprechbar. Bei den neutralen Teilchen sind in 15 Fällen zusätzliche geladene Teilchen zu erkennen, die wahrscheinlich in einem Akt mit den neutralen entstehen. Die Bahnen der Zerfallsprodukte bilden Winkel zwischen $3,5^\circ$ und 126° gegeneinander. Es handelt sich sicher nicht um Elektronen. Verschiedene Umstände sprechen für Mesonen, aber nur in einem Fall ist die Masse zwischen 150 und 350 Elektronenmassen eingrenzbar. Ob beim Zerfall außer den zwei geladenen weitere neutrale Teilchen entstehen, läßt sich nicht mit Sicherheit ausschließen. Die Lebensdauer der neutralen Teilchen wird zu etwa $3 \cdot 10^{-10}$ sec abgeschätzt. Über die vier geladenen instabilen Teilchen läßt sich nur wenig aussagen, ihre Lebensdauer ist von der Größenordnung 10^{-10} sec oder kürzer.

Deutschmann.

K. Sitte. *A hodoscope study of local cosmic-ray showers*. Phys. Rev. (2) **78**, 323, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Syracuse Univ.)

Kurt Sitte. *A hodoscope study of penetrating cosmic-ray showers. I. Local showers*. Ebenda S. 714—720, Nr. 6. (15. Juni.) (Syracuse, N. Y., Univ., Phys. Dep.) In einer Hodoskop-Anordnung, bestehend aus drei Zählflächen zu je zwölf Rohren, werden durchdringende Schauer untersucht, die in einem Bleiblock zwischen den beiden oberen Zählflächen entstehen. Der Meßort liegt in 3260 m Höhe. Es wird die freie Weglänge gemessen, nach der ein geladenes Teilchen im Blei einen durchdringenden Schauer erzeugt. Dabei zeigt sich, daß der gemessene Wert sehr stark abhängt von dem Durchdringungsvermögen des erzeugten Schauers. Bei einer Absorberdicke von 100 g/cm^2 resultiert eine freie Weglänge von $(196 \pm 13) \text{ g/cm}^2$, während 200 g/cm^2 Absorber zu einer freien Weglänge von nur $(162 \pm$

10 g/cm² führen. Des weiteren werden weiche Schauer (Durchdringungsvorgänge < 100 g/cm²) beobachtet, die von einzelnen α -Mesonen ausgelöst werden. Jedes 10⁴ te α -Meson erzeugt einen solchen Schauer, der mindestens zwei Teilchen einer Fläche trifft.

Deutschmann.

Kurt Sine. *A bedside study of penetrating cosmic-ray showers*. 10. *Examination showers*. Phys. Rev. (2) 75, 751—756, 1950, Nr. 6. (15. Jan.) (Syracuse, N. Y., Univ., Phys. Dep.) Das Zählrohrteleskop der voranstehenden Arbeit wird verwendet. Zusätzlich wurden zwei unbedeckte Zählrohrflächen in 2,5 m und 10 m Abstand angelegt. 90%, der mit ausgedehnten Schauern gekoppelten durchdringenden Teilchen zeigen im Hodoskop keine Wechselwirkung mit Materie, es sind überwiegend α -Mesonen. Das Reichweitespektrum dieser Teilchen variiert zwischen 290 und 680 g/cm² Pb ziemlich stark. Die Reichweitenerstreckung läßt sich durch ein $106^4 \cdot 9$ Gesetz darstellen. Die restlichen 10%, durchdringender Teilchen erzeugen durchdringende Schauer nach einer freien Weglänge von (220 ± 30) g/cm². Mindestreichweite des Schauers 110 g/cm². Desgleichen nun ungeladene Teilchen, deren Häufigkeit 2,5 mal größer ist als die der geladenen schauererzeugenden Komponente. Aus der Zunahme der Teilchenzahl um Schauer mit wachsender Absorberdicke wird auf weitere Multiplikation der Sekundären, auf sog. Kernkaskaden, geschlossen.

Deutschmann.

Harold W. Lewis. *Cosmic-ray bursts in ionization chambers of different materials*. Phys. Rev. (2) 75, 483—484, 1950, Nr. 4. (15. Mai.) (Durham, North Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) In drei schnellen Ionisationskammern (2,5" Durchmesser, 16" Länge) aus Al, Cu und Pb werden Stöße in 400 und 6240 Fuß Höhe registriert. Zur Eichung dienen Po- α -Teilchen. Ausgewertet werden Stoßgrößen zwischen 1,5- und 3-facher Po- α -Größe. In der Al- und der Cu-Kammer sind 3%, der Stöße korreliert mit Entladungen von Zählrohren, die unter den Kammeren angebracht sind; bei der Pb-Kammer sind es entsprechend 15%. Nach Abzug dieser Stöße ermittelt der Verf. relative Wirkungsquerschnitte für die Auslösung von Kernzertrümmerungen in den Kammerwänden. Die erhaltenen Werte 1:2,4:4,9 für Al, Cu und Pb sind innerhalb der Fehlergrenzen mit einem $A^{1/2}$ -Gesetz verträglich.

Deutschmann.

P. Freier, E. P. Ney and F. Oppenheimer. *Cosmic-ray induced nuclear stars at high altitudes*. Phys. Rev. (2) 75, 1451—1452, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Minneapolis, Minn., Univ.). Durch vier Ballonaufstiege von Ilford-C₂-Platten wurde die Anzahl und die Form der Höhenstrahlsterne in 10—25 km Höhe untersucht. Die Platten standen vertikal in Stapeln von $10 \times 10 \times 25$ cm bzw. $5 \times 10 \times 2$ cm. Auf Grund ihrer Beobachtungen, die in Form einer Tabelle vorliegen, kommen die Verf. zu dem Schluß, daß die Primärteilchen in großen Höhen nur eine geringe Anzahl von kleinen Sternen auslösen. Weiterhin läßt sich unter der Voraussetzung, daß die Sterne mit 10 oder mehr Spuren durch Primärteilchen hervorgerufen werden, die mit dem Jod, Brom und Silber der Emulsion in Wechselwirkung treten, ein Wirkungsquerschnitt von $0,15 \times 10^{-24}$ cm² für die Sternerzeugung berechnen.

Schmidt-Rohr.

Frank L. Adelman and Stanley B. Jones. *Stars in photographic emulsions initiated by heavy negative messons*. Phys. Rev. (2) 75, 1468, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Kerner Sternungsbericht. Berkeley, Calif., Univ.) Die Anzahl der durch schwere negative Mesonen in Photoplatten ausgelösten geladenen Teilchen ist an 388 Sternen gezählt worden. Die Mesonen wurden am Zyklotron durch 360 MeV α -Teilchen erzeugt. Es sind nur Sterne mit weniger als fünf Zacken beobachtet worden und zwar 1,9% mit 5, 8,7% mit 4, 14,8% mit 3, 24% mit 2, 23,6% mit 1 und 27% mit 0 Zacken. Unter 3000 Sternen befanden sich elf Hammerspuren.

Schmidt-Rohr.

A. Lovati, A. Mura, G. Salvini and G. Tagliaferri. *Mean free path of the particles produced in nuclear explosions and comparison between explosions in C and Pb.* Phys. Rev. (2) **77**, 284—285, 1950, Nr. 2. (15. Jan.) (Milan, Ital., Univ., Inst. Phys.) Mit einer durch Zählrohrteleskop gesteuerten Nebelkammer 3500 m über Meereshöhe wurde die mittlere freie Weglänge der bei Kernexplosionen frei werdenden Teilchen und das Verhältnis der Explosionen in C und Pb gemessen. Die Explosionen wurden durch sieben Pb- bzw. C-Platten innerhalb der Kammer ausgelöst. Die mittlere freie Weglänge ergab sich zu $300 \pm 90 \text{ g/cm}^2$ und das Explosionsverhältnis C/Pb zu $0,6 \pm 0,3$, wobei nur Explosionen mit mehr als drei relativistischen Teilchen gezählt wurden. Die angewandten Korrekturen werden besprochen.

v. Gierke.

Wilhelm Klemm. *Aus der Chemie der Übergangselemente.* Naturwiss. **37**, 150—156, 172—177, 1950, Nr. 7. (Apr.) u. 8. (Apr.)

Schön.

A. Michels and S. R. de Groot. *Molecular physics and the virial theorem.* [S. 1703.]

Reidar Stokland. *Litt om grunnlaget for den moderne bindingsteori. III.* [S. 1693.]

M. Szwarc and A. H. Sheon. *The dissociation energies of the C—H bond in propylene and the C—C bond in butene — 1.* [S. 1708.]

Joseph Kaplan. *Heat of dissociation of nitrogen.* Phys. Rev. (2) **78**, 93, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Angeles, Univ. California.) Eine neue Methode liefert für die Dissoziationsenergie des Stickstoffs die Entscheidung zwischen den Werten von HERZBERG (7,384 eV) und von GAYDON (9,764 eV) zugunsten des ersteren. Sie beruht auf dem experimentellen Nachweis, daß N_2 in ein gewöhnliches und ein angeregtes Atom dissoziiert, während der GAYDONsche Wert nur in Frage kommt, wenn beide Atome sich hinterher im Grundzustand befinden.

Macke.

R. E. Fox and Alois Langer. *Appearance potentials of some metastable transition ions found in hydrocarbon mass spectra.* J. Chem. Phys. **18**, 460—464, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Mittels eines Massenspektrometers wurden bei den Kohlenwasserstoffen: Butan, Isobutan, Buten-1, cis-Buten-2, Isobutylen und 1,3-Butadien, für verschiedene m/e-Werte Ionisationskurven als Funktion der Elektronenenergie, die auf 0,1 Volt bestimmt werden konnte, aufgenommen und daraus das sog. „appearance potential“, d. h. dasjenige Potential, bei dem ein Ion zuerst auftritt, ermittelt. Die Empfindlichkeit der Registrierung betrug $2 \cdot 10^{-16}$ Amp. Zur Kontrolle dienten die Linien $m/e = 16$ bei Methan, 30 bei Äthan, 44 bei Propan. Sämtliche Werte wurden korrigiert, indem für die Linie $m/e = 40$ des A der spektroskopische Wert 15,76 eV zugrunde gelegt wurde. Metastabile Ionen, die mit einer Halbwertszeit von rund 10^{-6} sec zerfallen, verursachen Linien bei nicht ganzzahligen Massen M^* . Es werden die folgenden Übergänge behandelt: n- und iso-Butan: $\text{C}_3\text{H}_7^+ \rightarrow \text{C}_3\text{H}_5^+ + 2$, $M^* = 39,2$; Butene: $\text{C}_4\text{H}_8^+ \rightarrow \text{C}_3\text{H}_5^+ + 15$, $M^* = 30$; Butadien: $\text{C}_4\text{H}_6^+ \rightarrow \text{C}_3\text{H}_3^+ + 15$, $M^* = 28,2$. Bei ihnen treten die Linien M^* und die der entstehenden Ionen erst bei einem um etwa 2 Volt höheren Potential auf als die Ausgangsionen, z. B. C_4H_6 : 9,2 V; C_3H_3 : 11,9 V und 28,2: 11,5 V. Zur Bildung des metastabilen Zustands sind also im allgemeinen 2 eV erforderlich. Bei n-Buten wurden jedoch auch zwei Übergänge gefunden, bei denen der metastabile Zustand innerhalb der Fehlergrenzen von 0,3 V keine Überschussenergie über das Ausgangsion besitzt: $\text{C}_4\text{H}_{10}^+ \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7^+ + 15$, $M^* = 31,9$ und $\text{C}_4\text{H}_{10}^+ \rightarrow \text{C}_3\text{H}_6^+ + 16$, $M^* = 30,4$. Wenn ein Ion sowohl direkt als auch bei einem metastabilen Übergang entstehen kann, wie z. B. m/e 43 und 42, so werden je nach der Empfindlichkeit der Messung zwei verschiedene Potentialwerte gefunden, die sich um etwa 0,6 Volt unterscheiden können. Die Verff. halten den Zerfall metastabiler Ionen für verantwortlich für viele Widersprüche

in der Literatur. Ihre Werte der Appearance-Potentiale, in der Größenordnung von 9—12 eV stimmen mit früher veröffentlichten Daten überein. Da die Ionisationspotentiale der freien Kohlenwasserstoffradikale 6—8 eV betragen, muß noch die Spaltung einer C—C oder C—H-Bindung mit rund 3,5 bzw. 4,2 eV Energiebedarf dazu kommen.

M. Wiedemann.

C. A. Swenson. *The catalysis of the ortho-para conversion in liquid hydrogen*. J. Chem. Phys. 18, 520—522, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Oxford, Engl., Univ., Clarendon Lab.) Die spontane ortho-para-Umwandlung im flüssigen Wasserstoff führt infolge der Umwandlungswärme zur Verdampfung. Es wäre daher nach Ansicht des Verf. weitaus praktischer, flüssigen Parawasserstoff als normalen (25% para) aufzubewahren, und in der Verflüssigungsapparatur sollte ein Katalysator für die Umwandlung angebracht sein. Unter dem Einfluß eines solchen verläuft die Umwandlung nach der Gleichung: $d\alpha/dt = -(\alpha/\tau_1) - (\alpha^2/\tau_2)$, wo α der Anteil an Orthowasserstoff, $1/\tau_1$ die Konstante der durch den Katalysator hervorgerufenen Umwandlung und $1/\tau_2$ die der spontanen Umwandlung ist, τ_2 beträgt 79 h. Die Versuchsapparatur ist genau beschrieben und abgebildet. Es wurde die Verdampfungsgeschwindigkeit gemessen und aus ihr mit einer Genauigkeit von etwa 20% die Umwandlungskonstante in der Katalysatorschicht $1/\tau_a$ und in der angrenzenden Flüssigkeit $1/\tau_e$ ermittelt. Die Werte betragen für Aktivkohle τ_a 0,25 h; τ_e 0,7 h; für aktivierte Silikagel τ_a 1,5 h; für mit Sauerstoff beladenes Silikagel τ_a 0,4 h; τ_e 0,6 h. Das Volumen der Flüssigkeit war stets etwa ebenso groß wie das des Katalysators. Ferner wurde die Mischungswärme zweier Proben, von denen die eine 50% und die andere 75% Orthowasserstoff enthielt, aus der Änderung der Verdampfungsgeschwindigkeit ermittelt und gefunden, daß sie kleiner sein muß als die Meßgenauigkeit.

M. Wiedemann.

Dale J. Meier and Clifford S. Garner. *Magnetic susceptibilities of $TlCl_2$ and Tl_2Cl_3* . [S. 1770.]

M. W. P. Strandberg. *Rotational absorption spectrum of HDO*. [S. 1796.]

H. Gerding and K. Eriks. *The Raman spectra of di-, tri- and tetrathionate ions in aqueous solutions*. [S. 1799.]

S. I. Weissman. *Vector model for spin-orbit interaction in polyatomic molecules*. [S. 1693.]

H. C. Longuet-Higgins. *Some studies in molecular orbital theory. I. Resonance structures and molecular orbitals in unsaturated hydrocarbons*. [S. 1694.]

H. C. Longuet-Higgins. *Some studies in molecular orbital theory. II. Ionization constants in heteroaromatic amines and related compounds*. [S. 1694.]

H. C. Longuet-Higgins. *Some studies in molecular orbital theory. III. Substitution in aromatic and heteroaromatic systems*. [S. 1695.]

George H. Duffey. *Hexavalent bond orbitals. III*. [S. 1695.]

A. A. Westenberg, J. H. Goldstein and E. Bright Wilson jr. *The microwave spectrum of chloroacetylene and deuteriochloroacetylene*. [S. 1797.]

D. P. Craig. *On the assignment of the triplet-singlet emission of benzene*. [S. 1798.]

Mikio Katayama, Takehiko Simanouti, Yonezo Morino and San-ichiro Mizushima. *The Raman spectrum of hexachlorodisilane*. [S. 1800.]

Walter F. Edgell and Donovan G. Weiblen. *On the molecular configuration of cyclic C_4F_8* . [S. 1800.]

H. P. Lemaire and R. L. Livingston. *Evidence for a non-planar carbon ring in octafluorocyclobutane*. J. Chem. Phys. 18, 569—570, 1950, Nr. 4. (Apr.) (West Lafa-

yette, Ind., Purdue Univ., Dep. Chem.) Elektronenbeugungsmessungen an Oktafluorocyclobutan ergeben, daß die vier C-Atome nicht in einer Ebene liegen. Unter der Annahme, daß die diametral gegenüberliegenden CF_2 -Gruppen auf der gleichen Seite einer durch das Molekül gelegten Ebene liegen, berechnen sich folgende Werte: Abstand C—F 1,31–1,34 Å; C—C = 1,57–1,62 Å; Winkel FCF = $107-112^\circ$; α (= Winkel zwischen den Ebenen, die den Winkel F—C—F gegenüberliegender CF_2 -Gruppen halbieren) = $157-163^\circ$. Die nichtebene Struktur wird auf die gegenseitige Abstoßung der F-Atome zurückgeführt. O. Fuchs.

Robert D. Waldron and Richard M. Badger. *The planarity of the urea molecule*. J. Chem. Phys. 18, 566, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.) Absorptionsspektren mit polarisiertem Licht der Wellenlänge $2,9 \mu$ an Harnstoff-Einkristallen bestätigen das schon von anderer Seite erhaltene Ergebnis, daß das Molekül vollkommen eben gebaut ist. O. Fuchs.

F. A. M. Buck and R. L. Livingston. *The molecular structure of hexafluoropropene*. J. Chem. Phys. 18, 570–571, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Martinez, Calif., Shell Oil Co.; West Lafayette, Ind., Purdue Univ., Dep. Chem.) Zur Deutung der an Hexafluorpropen erhaltenen Elektronenbeugungsdaten wurde der Intensitätsverlauf für 65 verschiedene Modelle berechnet. Zwei von diesen, ein ebenes und ein „verrenktes“, werden in der Mitteilung näher diskutiert. Am wahrscheinlichsten ist letzteres, bei dem keines der sechs F-Atome in der durch die drei C-Atome gelegte Ebene liegt. Der C—F-Abstand berechnet sich dann zu 1,31–1,35 Å und die Winkel F—C—F zu 110° , $\text{C}_1-\text{C}_2-\text{C}_3$ zu 126° und $\text{C}_1-\text{C}_2-\text{F}_2$ zu 114° . Vgl. hierzu das im Original dargestellte Modell. O. Fuchs.

S. P. Sinha. *Rotation-vibration spectra of diatomic and simple polyatomic molecules with long absorbing paths. III. The spectrum of cyclopropane (C_3H_6) from 2,3 to 0,6 μ* . [S. 1797.]

P. Torkington. *The moments of inertia of molecules with internal rotation*. J. Chem. Phys. 18, 407–413, 1950, Nr. 4. (Apr.) (London, Engl., King's Coll., Dep. Theor. Phys.) Es werden die Trägheitsmomente für einige typische Moleküle mit nur einem inneren Rotationsfreiheitsgrad angegeben: Äthylendichlorid (zwei identische [asymmetrische] tetraedrische Rotatoren), Chloropren (zwei ebene ungleiche Rotatoren), Butadien (zwei identische ebene Rotatoren) und Allylchlorid (ein [asymmetrischer] tetraedrischer und ein ebener Rotator). Ferner sind die Winkel der kleinsten und der größten Trägheit berechnet und die Änderung des Trägheitsmoments mit anderen Strukturparametern ausführlich besprochen.

Rumpf.

Paul A. Giguère. *The infra-red spectrum of hydrogen peroxide*. [S. 1796.]

H. J. Bernstein. *The vibrational spectrum of tetrachloroethylene*. [S. 1797.]

P. Torkington. *A normal coordinate analysis of the planar vibrations of substituted ethylenes. I. CH bending modes*. J. Chem. Phys. 17, 1279–1288, 1949, Nr. 12. (Dez.) (Oxford, Engl., Phys. Chem. Lab.) Die Normal-Koordinaten-Analyse substituierter Äthylene von der Form $\text{CH}_2=\text{CHX}$ ($\text{X} = \text{F}, \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$), $\text{CH}_2=\text{CX}_2$ ($\text{X} = \text{F}, \text{Cl}, \text{Br}$), $\text{cis-CHX}=\text{CHX}$ ($\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}$) und $\text{trans-CHX}=\text{CHX}$ ($\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}$) wird durchgeführt. Dabei werden verschiedene Lösungen für die Bindungskraftkonstante erhalten und miteinander verglichen und der Versuch gemacht, den Bereich erlaubter Lösungen zu finden. Rumpf.

Yonezo Morino. *On the mean amplitudes of thermal vibrations in CO_2 molecule*. J. Chem. Phys. 18, 395, 1950, Nr. 3. (März.) (Tokyo, Japan, Univ., Fac. Sci., Chem. Lab.) L. L. und J. KARLE (J. Chem. Phys. 17, 1052, 1949) hatten die mittleren Amplituden der thermischen Schwingungen in der CO_2 -Molekel durch Elektronenstreuung

bestimmt und die folgenden Werte erhalten: $C-O: 0,034 \text{ \AA}$; $O-O: 0,040 \text{ \AA}$. Sie verglichen sie mit den aus spektroskopischen Daten berechneten. Verf. leitet nun die Formeln erneut ab und korrigiert die zweite um den Faktor zwei: $(\Delta r_{CO})^2 = (\mu_1 + \mu_2)/2\alpha$; $(\Delta r_{OO})^2 = 2\mu_1/\alpha$, wo μ_1 und μ_2 die Durchschnittsenergie der Oszillatoren der Normalkoordinaten und α die Kraftkonstante der $C-O$ -Bindung ist. Die Übereinstimmung mit den Werten aus der Elektronenstreuung ist nun vollständig, während KARLE für $O-O$ 0,029 berechnet hatte. M. Wiedemann.

W. Low and C. H. Townes. *Molecular dipole moments and Stark effects. I. Stark effects on symmetric top molecules with nuclear quadrupole coupling.* [S. 1795.]

Vernon Myers. *Intermolecular forces in benzene.* Phys. Rev. (2) 78, 348, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Pennsylvania State Coll.) Die weitreichenden Anziehungskräfte zwischen Benzolmolekülen werden aus der optischen Dispersion berechnet, die Abstoßungskräfte, die nur auf kurze Entfernung wirken, aus den Abweichungen vom idealen Gasgesetz geschätzt, und zwar einmal für ein starres Kugelmodell vom Radius $4,52 \text{ \AA}$ und das andere Mal entsprechend der Formel $C_{exp} (-R/0,28 \text{ \AA})$ mit dem Potentialminimum bei $4,45 \text{ \AA}$. Im ersten Fall beträgt der Unterschied zwischen dem experimentellen und dem berechneten zweiten Virialkoeffizienten -3% bei 318° K und $+3\%$ bei 358° K , im zweiten Fall wird er auf -2 bzw. $+0,5\%$ reduziert. Die Tiefe des Potentialminimums ergibt sich zu $-0,11$ bzw. $-0,078 \text{ eV}$. M. Wiedemann.

Gilbert W. Castellan and Hugh M. Hulburt. *The interchange of translational and vibrational energy in an asymmetric molecular potential field.* [S. 1696.]

D. S. Hughes, E. B. Blankenship and R. L. Mims. *Variation of elastic moduli and wave velocity with pressure and temperature in plastics.* [S. 1700.]

M. L. Dannis. *Fundamental studies of plasticization of PVC.* [S. 1809.]

Walter Scheele. *Zur Kenntnis der Fließvorgänge bei hochpolymeren Verbindungen.* [S. 1809.]

William N. Findley. *Comments on creep and damping properties of polystyrene.* [S. 1810.]

F. S. Conant, G. L. Hall and W. James Lyons. *Equivalent effects of time and temperature in the shear creep and recovery of elastomers.* [S. 1810.]

C. C. Hsiao and J. A. Sauer. *On crazing of linear high polymers.* [S. 1811.]

R. S. Spencer, G. D. Gilmore and R. M. Wiley. *Behavior of granulated polymers under pressure.* [S. 1811.]

Lawrence E. Nielsen and Rolf Buchdahl. *Mechanical properties of oriented polystyrene films.* [S. 1811.]

Robert S. Marvin, Edwin R. Fitzgerald and John D. Ferry. *Measurements of mechanical properties of polyisobutylene at audiofrequencies by a twin transducer.* [S. 1812.]

I. L. Hopkins, W. O. Baker and J. B. Howard. *Complex stressing of polyethylene.* [S. 1812.]

John Kauffman and Waller George. *Incubation of plastic shocks in certain polymeric films.* [S. 1813.]

Chan-Mou Tchen. *Statistical theory of volume effect in a long chain molecule.* Phys. Rev. (2) 78, 336, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Es wird eine Berechnung des sog. Volumeneffektes in der Statistik beweglicher Kettenmoleküle (d. h. der Tatsache, daß infolge der endlichen Raumerfüllung der Kettenverteilung gewisse Konfigurationen, die bei den üblichen Ableitungen

gezählt werden, nicht möglich sind) mitgeteilt. Die gefundene nicht-GAUSSsche Verteilung für den Abstand der Kettenenden läßt sich als Produkt zweier Faktoren, von denen der eine die Normalverteilung ist, darstellen. Die durch den Volumeneffekt bedingten Korrekturfaktoren für das quadratische Mittel der Kettenenden werden angegeben.

A. Münster.

A. S. Ostroski and R. B. Stambaugh. *Emulsion polymerization with ultrasonic vibration*. Phys. Rev. (2) 78, 358, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Good-year Tire & Rubber Co.) Die Emulsionspolymerisation von Styrol und Butadien konnte durch Einwirkung von Ultraschallwellen (15 und 500 kHz) beschleunigt werden (bis mehr als doppelte Reaktionsgeschwindigkeit). Diese Wirkung tritt jedoch erst ab einer bestimmten Ultraschallenergie (ohne Zahlenwerte) auf. Die zur Erreichung einer gegebenen Ausbeute erforderliche Reaktionszeit ist umgekehrt proportional der angewendeten Ultraschallenergie.

O. Fuchs.

R. S. Spencer and G. D. Gilmore. *Equation of state for high polymers*. Phys. Rev. (2) 78, 358, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Dow Chem. Co.) Messungen der isothermen Kompressibilität an Polymethylmethacrylat, Polyäthylen, Celluloseacetat und Äthylcellulose zeigen, daß die früher für Polystyrol angegebene Zustandsgleichung auch für die erwähnten Stoffe brauchbar ist. Die zugehörigen Werte für die Konstanten der Gleichung werden bestimmt.

A. Münster.

R. Buchdahl, L. E. Nielsen and R. E. Pollard. *The transition phenomenon of polymeric substances*. Phys. Rev. (2) 78, 359, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Monsanto Chem. Co.) Im Übergangsbereich geht der mechanische Verlustfaktor von hochpolymeren Substanzen durch ein Maximum und ändert sich der dynamische Elastizitätsmodul um mehrere Dekaden. Oberhalb der Übergangstemperatur T_u ist die Substanz gummiähnlich, unterhalb fest und brüchig. Weichmacherzusatz setzt T_u herab und verbreitert den Übergangsbereich. T_u von Mischpolymerisaten hängt von dem Volumen und den T_u -Werten der einzelnen Komponenten ab.

O. Fuchs.

John D. Ferry, W. M. Sawyer, George V. Browning and Arthur H. Groth jr. *Dispersion of dynamic rigidity and viscosity in concentrated polyvinyl acetate solutions*. Phys. Rev. (2) 78, 359, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Werden die reduzierte dynamische Festigkeit $G' T_0 / T_c$ und die reduzierte dynamische Viskosität η' / η gegen die reduzierte Frequenz $\omega \eta T_0 / T_c$ aufgetragen, so werden für die Lösungen von Polyvinylacetat in 1,2,3-Trichlorpropan für alle Konzentrationen c zwischen 5 und 40% und für alle Temperaturen zwischen -3 und $+41^\circ \text{C}$ übereinstimmende Kurven erhalten; hierbei bedeuten G' den Realteil der komplexen dynamischen Festigkeit, η' den Realteil der komplexen dynamischen Viskosität, η die Viskosität für stationäre Strömung, $T_0 = 298^\circ \text{K}$, ω = Meßfrequenz für die dynamischen Größen. Daraus folgt, daß die Festigkeit proportional T und c ist und die Relaxationszeiten aller Zusammenhaltmechanismen die gleiche T - und c -Abhängigkeit besitzen.

O. Fuchs.

Jacob Riseman and Robert Ullman. *Concentration dependence of viscosity of solutions of macromolecules*. Phys. Rev. (2) 78, 359, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Polytechn. Inst. Brooklyn.) Die KIRKWOOD-RISEMANsche Theorie der Viskosität der Lösungen von Makromolekülen, die nur die Wechselwirkung zwischen den einzelnen Molekülsegmenten derselben Kette berücksichtigt, wird erweitert unter Einbeziehung der Wechselwirkung zwischen den Molekülsegmenten verschiedener Ketten. Die Rechnung wird für Hantel- und Stabmoleküle ausgeführt. Für η wird so erhalten: $\eta = \eta_0 / (1 - f(C))$, worin $f(C)$ von der Verteilungsfunktion der Segmente derselben und verschiedener Ketten abhängt (C = Konzentration).

O. Fuchs.

M. D. Schoenberg and F. R. Eirich. *Molecular weights from flow birefringence and intrinsic viscosities.* Phys. Rev. (2) **78**, 359, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Polytechn. Inst. Brooklyn.) Auf Grund einer zwischen den Größen der Strömungsdoppelbrechung, der Intrinsic-Viscosität und dem Molekulargewicht M von Hochpolymeren bestehenden Beziehung kann durch optische und viscosimetrische Messungen M bestimmt werden. Ohne Ergebnisse. O. Fuchs.

G. V. Schulz. *Probleme der Größe und Gestalt von Makromolekülen.* Z. Elektrochem. **54**, 13—22, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Mainz, Univ., Inst. Phys. Chem.) Es werden einige allgemeine Überlegungen über die Begriffe Makromolekül und makromolekulare Verbindung mitgeteilt und die wichtigsten Probleme der Molekülgestalt kurz erörtert. A. Münster.

Mlle Anne-Marie Benoit. *Sur une interprétation du deuxième coefficient du viriel dans les mesures de pression osmotique des solutions de molécules en chaînes.* C. R. **230**, 2024—2025, 1950, Nr. 23. (5. Juni.) Aus Messungen des osmotischen Druckes verschiedener Polystyrolösungen wird mit Hilfe der theoretischen Formel für den osmotischen Druck einer Lösung von Kugelmolekülen der Molekülradius berechnet, der den gemessenen osmotischen Drucken entspricht. Die Werte werden mit den Zahlen verglichen, die sich aus Viskositäts- und Diffusionsmessungen für den Radius der hydrodynamisch äquivalenten Kugel errechnen lassen. Es ergibt sich eine bemerkenswerte Übereinstimmung. A. Münster.

C. H. Bamford and M. J. S. Dewar. *Studies in polymerization. III. The polymerization of methyl methacrylate.* Proc. Roy. Soc. London (A) **197**, 356—373, 1949, Nr. 1050. (22. Juni.) (Maidenhead, Berks., Courtaulds Res. Lab.) Der zeitliche Verlauf der thermischen (100°) und photochemischen (0° , 2537 Å, Variation der Lichtintensität im Bereich von 1 : 50000) Polymerisation von Methylmethacrylat (teils flüssig, teils im Dampf) wurde durch laufende Bestimmung der Viskosität des Polymerisates gemessen. Die Polymerisation ist ein normaler Radikal-Ketten-Vorgang. Es wird gezeigt, daß durch die Lichteinstrahlung ein Polymerisationskatalysator, durch Wärmeeinwirkung aber ein Inhibitor gebildet wird; die beiden entsprechenden wahrscheinlichen Strukturformeln von Photokatalysator und Inhibitor werden angegeben. Der Kettenabbruch erfolgt hier, sowie bei der Polymerisation von Styrol, durch eine Disproportionierungsreaktion. Für die Geschwindigkeitskonstanten bei 0° werden folgende Werte angegeben (in Ltr. Mol $^{-1}$ sec $^{-1}$): Primärakt $6,82 \cdot 10^{-15}$, Kettenwachstum 41,6, Kettenübertragung $6,13 \cdot 10^{-4}$ und Kettenabbruch $2,69 \cdot 10^6$. O. Fuchs.

D. W. E. Axford. *Studies in polymerization. IV. The velocity constants in the polymerization of p-methoxystyrene.* Proc. Roy. Soc. London (A) **197**, 374—382, 1949, Nr. 1050. (22. Juni.) (Maidenhead, Berks., Courtaulds Res. Lab.) Durch Messung der zeitlichen Viskositätsänderung bei der photochemischen Polymerisation von p-Methoxystyrol bei 0° wurden folgende Geschwindigkeitskonstanten (in Ltr. Mol $^{-1}$ sec $^{-1}$) bestimmt: Primärakt $5,94 \cdot 10^{-16}$, Kettenwachstum 2,92, Kettenübertragung $5,78 \cdot 10^{-5}$ und Kettenabbruch $1,06 \cdot 10^6$. Der Vergleich mit den entsprechenden Werten von Styrol zeigt, daß eine mesomere Stabilisierung des p-Methoxystyrolradikals durch die p-ständige Gruppe vorliegt. Für den Zusammenhang zwischen der Viskosität und dem mittleren Polymerisationsgrad wurde die Beziehung gefunden: $[\eta] = 3,68 \cdot 10^{-3} (M_0 P)^{0,66}$, worin M_0 = Molekulargewicht des Monomeren. O. Fuchs.

Sven Ekegren, Olof Öhrn, Kirsti Granath and Per-Olof Kinell. *Heat of polymerization of chloroprene.* Acta Chem. Scand. **4**, 126—139, 1950, Nr. 1. (Upsala, Sweden, Univ., Inst. Phys. Chem.) Es wird ein isothermes Calorimeter zur Messung von Polymerisationswärmen beschrieben. Mit diesen Apparaten wurde die Polymerisation von Methacrylsäuremethylester, Styrol und Chloropren mit Benzoyl-

peroxyd als Katalysator untersucht. Im Falle des Chloroprens wurde eine Abhängigkeit der Polymerisationswärme von der Peroxyd-Konzentration gefunden, für die eine Erklärung nicht gegeben werden konnte.

A. Münster.

Bruno H. Zimm and Walter H. Stockmayer. *The dimensions of chain molecules containing branches and rings.* J. Chem. Phys. **17**, 1301—1314, 1949, Nr. 12. (Dez.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Chem.) Unter den üblichen Voraussetzungen für die statistische Behandlung von Kettenmolekülen mit innerer Beweglichkeit werden Formeln für das mittlere Quadrat des Radius verzweigter und ringförmiger polymerer Moleküle abgeleitet. Diese Größe hängt für verzweigte Moleküle schwächer, für Moleküle mit Ringen und unverzweigten Ketten stärker vom Molekulargewicht ab als bei linearen Molekülen. Man kann daher im Prinzip die Zahl der Verzweigungen oder Ringe aus Streulichtmessungen bestimmen.

A. Münster.

P. Gombás and T. A. Hoffmann. *On the contraction of organic chain molecules.* J. Chem. Phys. **18**, 563—564, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Budapest, Hung., Univ. Techn. Sci., Phys. Inst.) Die Kontraktion der Polypeptidketten kann nach Ansicht der Verf. leicht erklärt werden, wenn man annimmt, daß der Stickstoff teilweise ionisiert ist, und daß eine Neutralisation stattfindet. N^+ hat die Elektronenkonfiguration $1s^2 2s^2 2p^3$. Die drei Valenzen bilden Winkel von 120° miteinander. N hat dagegen die Konfiguration $1s^2 2s^2 3p^3$ mit drei zueinander senkrecht stehenden Valenzbahnen. Die Neutralisation bringt also eine Verkleinerung des Winkels um 30° und damit eine Verkürzung der Kette mit sich. Besonders einfach gestaltet sich die Rechnung, wenn sich auch die C-Atome im trigonalen Valenzzustand, CH-Gruppen, befinden und die ganze Kette in einer Ebene liegt. Dann führt die Neutralisation jedes 2n-ten N^+ bei einer Kette, die ursprünglich $24n$ CCN^+ -Gruppen enthält, zu einem Ring, dessen Durchmesser das 0,32-fache der ursprünglichen Kettenlänge beträgt. Die Berücksichtigung des sterischen Effekts, die Annahme, daß die eine Hälfte der C im trigonalen, die andere jedoch im tetragonalen Zustand ist, CHR-Gruppen, sowie die Beachtung der H-Brücken zeigen zwar, daß die Gesamtkette eine räumliche Struktur besitzen muß, ändern aber nichts an der Verkürzung bei der Neutralisation der N^+ . Schließlich wird noch darauf hingewiesen, daß eine Kette, die N^+ enthält, infolge der ungesättigten Resonanz- π -Bindung, wie der Benzolring, eine Elektronenbeweglichkeit besitzen muß, während dies, falls nur N vorhanden sind, nicht zutrifft.

M. Wiedemann.

W. Kuhn. *Reversible Dehnung und Kontraktion bei Änderung der Ionisation eines Netzwerks polyvalenter Fadenmolekülonen.* Experientia **5**, 318—319, 1949, Nr. 8. (15. Aug.) (Basel, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Eine mechanisch gedehnte Folie von Polyacrylsäure, die etwas Glycerin und Schwefelsäure enthält, wird durch Erhitzen in ein dreidimensionales Netzwerk mit orientierten Polyacrylsäureketten verwandelt. Ein solches Gebilde zeigt beim Aufhängen in Wasser stark anisotrope Quellung. Bei abwechselnder Zugabe kleiner Mengen Säure mit Alkali tritt eine reversible Verkürzung bzw. Dehnung auf. Dies beruht darauf, daß im letzteren Fall die COO^- -Ionen sich elektrostatisch abstoßen und dadurch die Ketten strecken, während in saurem Medium ungeladene $COOH$ -Gruppen vorliegen und daher die Ketten der natürlichen Tendenz zur statistischen Verknäulung folgen können. Möglicherweise ist dadurch ein Modell der Muskelkontraktion gegeben.

A. Münster.

R. D. Present and A. J. DeBethune. *Separation of a gas mixture flowing through a long tube at low pressure.* Phys. Rev. (2) **75**, 1050—1057, 1949, Nr. 7. (1. Apr.) (Knoxville, Tenn., Univ.; Chestnut Hill, Mass., Boston Coll.) Wenn ein binäres Gasmisch (Molekülmassen $m_{1,2}$) durch eine lange Kapillare (Radius r) bei niedrigem Druck, d. h. freie Weglänge $\lambda \gg r$, ins Vakuum ausströmt, so tritt bevorzugt

die leichte Komponente aus, und zwar beträgt nach KNUDSEN der Trennfaktor $(m_2/m_1)^{1/2}$. Dies rührt daher, daß in diesem Fall die beiden Komponenten keinen Impuls austauschen. Anders ist es, wenn $\lambda \ll r$. Dann gleichen sich durch Molekularstöße im Gas die Strömungsgeschwindigkeiten an: der Trenneffekt nimmt mit wachsendem Druck ab. In vorliegender Arbeit wird der Übergangsfall $\lambda \approx r$ mittels eleganter, aber elementarer gaskinetischer Überlegungen behandelt, indem die Impulsübertragung auf die Wand und diejenige von der einen auf die andere Molekülsorte berechnet wird. Der Trennfaktor kann exakt wiedergegeben werden durch den Diffusionskoeffizienten D_{12} des Gemischs. Waldmann.

Robert Lochet. *Sur l'intensité de la diffusion Rayleigh dans les solutions étendues.* [S. 1776.]

Kozo Hirota and Isao Miyashita. *Application of the activated state method to thermal diffusion of solutions (preliminary report).* [S. 1704.]

Kozo Hirota. *On the anomalous thermal diffusion observed in the solution of mixed electrolytes.* [S. 1711.]

A. Polson and C. C. Shepard. *On the diffusion rates of bacteriophages.* [S. 1816.]

S. G. Whiteway, D. F. MacLennan and C. C. Coffin. *The diffusion of AgNO_3 and Ag^+ ion in aqueous solution.* J. Chem. Phys. 18, 229—230, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Halifax, N. Scot., Dalhousie Univ., Dep. Chem.) In McBAIN-NORTHRUP-Diffusionszellen wurde bei 25° C die Diffusion von AgNO_3 aus Lösungen verschiedener Konzentration in Wasser durch Titration mit KSCN bestimmt und die Selbstdiffusion der Ag^+ mittels Ag^{110} , $t_h = 225d$, verfolgt. Die gefundenen Werte der Diffusions- und der Selbstdiffusionskoeffizienten stimmen mit den theoretischen gut überein. Die letzteren werden durch die Formel $D(\text{cm}^2/\text{sec}) = RT \cdot 1,074 \cdot 10^{-17} \lambda^0 + (1 + c \partial \ln \gamma / \partial c)$ auch bei niederen Konzentrationen richtig wiedergegeben. Im Gegensatz zu den Beobachtungen von ADAMSON, COBBLE und NIELSEN (s. diese Ber. S. 336) an Na^+ in wässriger Lösung, wo vermutlich die erhöhte Beweglichkeit der Na^+ an den Wänden der Poren des Glasdiaphragmas eine Rolle spielt, besteht für Ag^+ zwischen Theorie und Praxis bei unendlicher Verdünnung Übereinstimmung. M. Wiedemann.

Harris M. Burte. *A non-destructive mechanical test for wool fibers and some preliminary results.* [S. 1813.]

John Kauffman and Waller George. *Load induced X-ray line broadening in nylon filaments.* [S. 1813.]

W. James Lyons. *Some theoretical considerations of dynamic-property data on textile specimens.* [S. 1813.]

Leon Segal, Joseph J. Creely and Carl M. Conrad. *A rotating specimen mount for use with X-ray spectrometer in measuring crystallite orientation of cellulosic and other textile fibers.* [S. 1814.]

Norman M. Wiederhorn and Gerald V. Reardon. *The stress-strain behavior of thermally shortened collagen tendons.* [S. 1816.]

C. E. Weir, W. H. Leser and L. A. Wood. *Crystallization and second-order transitions in silicon rubbers.* Phys. Rev. (2) 78, 357, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Untersuchung verschiedener Silikongummi-Proben ergab: Kristallisation tritt auf bei -60 bis -67°C in „Silastic X-6160“ und in „9979 G silicone rubber“ und bei -75 bis -85° in „Silastic 250“. Die Volumänderung bei der Kristallisation beträgt 2—7,8%. Keine Kristallisation wurde zwischen -180 und $+100^\circ$ im „Silastic X-6073“ erhalten. In allen Fällen liegt bei -123°

ein Übergangspunkt zweiter Ordnung vor. Der Wärmeausdehnungskoeffizient von ungefülltem Silikongummi ergibt sich zwischen -35 und 0° zu $40 \cdot 10^{-6}/\text{Grad}$.
O. Fuchs.

Mme Aniuta Winter-Klein. *Sur l'évolution du coefficient de dilatation du verre à basse température*. C. R. 230, 1857—1858, 1950, Nr. 21. (22. Mai.) Mit einem Differential-Dilatometer wird für einige Gläser die Änderung des Ausdehnungskoeffizienten als Funktion der Temperatur im Intervall von -180°C bis $+450^\circ\text{C}$ bzw. $+600^\circ\text{C}$ untersucht. Es wird dabei unterhalb von 20°C ein Temperaturgebiet gefunden, in welchem der Verlauf des Ausdehnungskoeffizienten eine ähnliche Unstetigkeit aufweist wie beim Transformationspunkt. Für ein Borosilikatkron wird z. B. zwischen -5°C und -35°C eine Änderung von $9,2 \cdot 10^{-6}$ auf $5,3 \cdot 10^{-6}$ gemessen. Ähnliche Anomalien werden bei den anderen untersuchten Gläsern gefunden. Die Temperatur, bei welcher diese plötzliche Änderung des Ausdehnungskoeffizienten eintritt, ist von Glas zu Glas verschieden; sie liegt zwischen -50°C und $+10^\circ\text{C}$. Die Deutung dieser Unstetigkeit wird für schwieriger gehalten als die Deutung der Änderung des Ausdehnungskoeffizienten beim Transformationspunkt, da die Möglichkeit einer molekularen Umordnung bei diesen tiefen Temperaturen gering erscheint.

Werner Klemm.

David Sinclair. *A bending method for measurement of the tensile strength and Young's modulus of glass fibers*. J. appl. Phys. 21, 380—386, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Manville, N. J., Johns-Manville Res. Center.) Zugfestigkeit und Elastizitätsmodul von Glasfasern, die versuchsweise von JOHNS-MANVILLE hergestellt waren, werden durch Biegung ermittelt. Hierzu wird die Faser verdreht, so daß sich eine Schleife bildet, und dann an beiden Enden auseinandergezogen, bis in der Schlinge ein Bruch eintritt. Dabei beobachtet man Zugfestigkeiten, die zwei bis drei mal so hoch sind wie beim üblichen Zugversuch mit gerader Faser, während der Elastizitätsmodul praktisch ungeändert bleibt. Man kann dies auf Risse in der Faser zurückführen. Es ist nämlich die Wahrscheinlichkeit, daß gerade ein Riß in die Schleife fällt, relativ klein, wohingegen eine gerade Faser immer an der schwächsten Stelle reißt. Die Gleichung der Schleife wird abgeleitet. Zur Aufnahme der Kraft-Auslenkungskurve wird eine abgeänderte Kettenwaage benutzt, während zur Bestimmung von Bruchspannung und Dehnung die Schleife unter dem Mikroskop ausgemessen und die Belastung durch eine Kreisfeder aufgebracht werden kann. Die maximale Zugspannung und Dehnung an der am stärksten gekrümmten Stelle der Schleife, sowie Bruchspannung und -Dehnung an der tatsächlichen Bruchstelle der Faser werden bestimmt.

Gast.

Syûzô Seki. „Vapor snake“ phenomenon and „plastic crystals“. [S. 1705.]

H. A. Jahn. *Note on the Bhagavantam-Suryanarayana method of enumerating the physical constants of crystals*. Acta Cryst. 2, 30—33, 1949, Nr. 1. (März.) (Birmingham, Engl., Univ., Dep. Math. Phys.) Die Ergebnisse von BHAGAVANTAM und SURYANARAYANA — Abzählung der unabhängigen Konstanten für irgendeine physikalische Eigenschaft von Kristallen in den 32 Klassen — werden auf einem anderen Wege gewonnen, der sich dem ursprünglichen Verfahren des Verf., auf dem auch BHAGAVANTAM und SURYANARAYANA fußen, enger anschließt.

Dahme.

Carl Hermann. *Kristallographie in Räumen beliebiger Dimensionszahl. I. Die Symmetrioperationen*. Acta Cryst. 2, 139—145, 1949, Nr. 3. (Juni.) (Marburg/Lahn, Univ., Krist. Inst.) In diesem ersten Teil der Untersuchung stellt Verf. alle zyklischen Symmetriegruppen — Symmetrieelemente — einer n -dimensionalen geometrischen Kristallographie zusammen. Der Zusammenbau solcher Symmetrieelemente zu Punkt- und Raumgruppen und die Metrik der zugehörigen Translationsgitter sollen später veröffentlicht werden. — Eine Symmetrieeoperation ist durch die Eigenwerte S_p ihrer Säkulargleichung gekennzeichnet. Sind alle S_p

algebraisch konjugiert, so heißt die Symmetrieoperation transitiv. Eine transitive Symmetrieoperation der Zähligkeit m ist nur darstellbar im Raum von $n = \Phi(m)$ Dimensionen, wobei $\Phi(m)$ die EULERSche Funktion, d. h. die Anzahl der teilerfremden Restklassen von m bezeichnet. Intransitive Symmetrieoperationen haben mehrere Klassen wechselseitig konjugierter S_p . Jede Klasse stellt eine Teilzähligkeit m_k dar und transformiert einen Teilraum von $n_k = \Phi(m_k)$ Dimensionen auf sich selbst. Die Gesamtzähligkeit einer intransitiven Symmetrieoperation ist das kleinste gemeinsame Vielfache aller Teilzähligkeiten; die gesamte Dimensionszahl ist die Summe aller n_k . — Eine Symmetrieoperation ist eine Drehung oder Spiegelung, je nachdem die Teilzähligkeit 2 darin in gerader oder ungerader Anzahl auftritt. Die Anzahl der Freiheitsgrade ist durch die Anzahl der Teilzähligkeiten 1 in der Symmetrieoperation gegeben; sie ist gleich der Dimensionszahl der Punktmenge, die bei der Transformation invariant bleibt. Diese Zahl legt gleichzeitig die Anzahl der möglichen Gleitoperationen fest. Dahme.

Julio Garrido. *Sur la morphologie de quelques cristaux à structure pseudosymétrique.* Acta Cryst. 2, 197—201, 1949, Nr. 4. (Aug.) (Madrid, Espagne, Inst. Nac. Fis. Quim.) Untersucht man die Morphologie von Kupferkies, Zinnkies, Wulfenit und Manganit, so zeigt sich, daß die Existenz einer strukturellen Pseudosymmetrie Einfluß auf die relative Bedeutung der verschiedenen Trachten dieser Kristalle hat. Insbesondere entsprechen Netzebenen, die — in bezug auf die Pseudosymmetrie — in ihren Abständen ganzzahlige Teile der wahren Gitterabstände sind, Formen, deren Entwicklung im allgemeinen weniger häufig ist, als der Voraussage des Gesetzes von DONNAY und HARKER entspricht. Dahme.

Robert L. Scott. *Crystal strain energy in solid solutions.* Phys. Rev. (2) 78, 317, 1950-Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Angeles, Calif., Univ.) Bildungs- und wärmen fester Lösungen, die von Null verschieden sind, ergeben sich teilweise (für Ionenkristalle beinahe vollständig) aus der Dehnungsenergie, die entsteht, wenn Teilchen verschiedener Größe in ein einfaches Gitter eingebaut werden. Eine allgemeinere Behandlung als bisher drückt die Gitterenergie als eine Summe von Potentialpaaren aus, wobei der interatomare Abstand einem Energieminimum entspricht. Die Dehnungsenergie ist wichtig bei der Bestimmung der Auflösbarkeiten und beim Herabsetzen der Schmelzpunkte fester Lösungen. Verf. gibt an, daß bei Zimmertemperatur eine Differenz in den Gitterparametern von mehr als 4% bei Ionenkristallen, 8% bei Molekulkristallen und 14% bei Metallen vollständige Mischbarkeit ausschließt. Röhm.

André Herpin. *Sur quelques points de la théorie des solides.* C. R. Soc. Franç. Phys. 36 S; Beilage zu J. de phys. et le Radium 11, 1950, Nr. 6. (Juni.) Übersicht über die Arbeiten des Verf. über den Einfluß anharmonischer Terme der Atomschwingungen. Ergebnisse: Erweiterung der CAUCHYschen Beziehungen für die Elastizitätskoeffizienten 3. Ordnung. Die Berechnung derselben ergibt, daß sie von derselben Größenordnung sind wie die LAM-schen Konstanten. Die thermische Ausdehnung ergibt sich größenordnungsmäßig richtig. Die Berechnung der Wechselwirkung der elastischen Wellen ergibt eine Wellenlängenabhängigkeit der Relaxations- bzw. Kohärenzzeit von λ^2 für transversale und λ^4 für longitudinale Wellen. Zur Berechnung der thermischen Leitfähigkeit müssen wegen der unbegrenzt zunehmenden Relaxationszeit für lange Wellen Fehlstellen (lacunes) eingeführt werden, welche eine endliche freie Weglänge bewirken. Für tiefe Temperaturen ergibt sich dann eine befriedigende Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit. Mit Hilfe der anharmonischen Terme kann auch die Temperaturabhängigkeit der elastischen Konstanten und die Breite der Absorptionsbanden im Ultraroten berechnet werden. Kochendörfer.

W. Shockley. *Energy band structure in semiconductors.* [S. 1758.]

W. Ehrenberg. *The electric conductivity of simple semiconductors.* [S. 1758.]

G. L. Pearson, J. R. Haynes and W. Shockley. *Comment on mobility anomalies in germanium.* [S. 1760.]

Max Sage et Charles Guillaud. *Relation entre la structure cristalline et les propriétés magnétiques des ferrites mixtes de nickel et de zinc.* [S. 1767.]

Clara Brink and Carolina H. MacGillavry. *The crystal structure of K_2CuCl_3 and isomorphous substances.* Acta Cryst. 2, 158—163, 1949, Nr. 3. (Juni.) (Leiden, Holl., Univ., Lab. Inorg. Chem.; Amsterdam, Holl., Univ., Lab. Gen. Inorg. Chem.) Verff. bestimmen die Kristallstruktur von K_2CuCl_3 und isomorphen Substanzen. Die Kristalle sind rhombisch. Elementarzelle (bestehend aus vier Molekeln): $a = 12,00$, $b = 12,55$, $c = 4,20$ Å. Raumgruppe: D_{2h}^{16} — Pnma. Entlang der c -Achse wurden WEISSENBERG-Diagramme mit CuK_α - und MoK_α -Strahlung aufgenommen, die Atomlagen durch eine dreidimensionale PATTERSON-Analyse und eine FOURIER-Projektion längs der c -Achse gewonnen. — Alle Atome liegen in Symmetrieebenen senkrecht zur c -Achse. Die Cl-Atome bilden Tetraeder um die Cu-Atome; die Tetraeder ordnen sich zu Ketten in Richtung der c -Achse. Diese sind gedrängt gebaut als die SiO_3 -Ketten in den Pyroxenen. Die K-Atome liegen zwischen diesen Ketten, umgeben von sieben Cl-Atomen. Die Richtung der Ketten stimmt mit dem optischen Verhalten überein: Größter Brechungsindex in Richtung der c -Achse. — Untersuchte isomorphe Substanzen: Cs_2AgCl_3 und Cs_2AgJ_3 .

Dahme.

C. J. Brown, H. S. Peiser and Miss A. Turner-Jones. *The crystal structure of sodium sesquicarbonate.* Acta Cryst. 2, 167—174, 1949, Nr. 3. (Juni.) (Blackley, Manchester, Great Brit. Imp. Chem. Ind. (Dyestuffs Div.), Res. Lab.; Winnington, Northwich, Cheshire, Great Brit., Imp. Chem. Ind. (Alkali Div.), Res. Dep.) Verff. bestimmen die Kristallstruktur von $Na_2CO_3 \cdot NaHCO_3 \cdot 2 H_2O$ (Trona). Die Kristalle sind monoklin. Elementarzelle: $a = 20,41$, $b = 3,49$, $c = 10,31$ Å, $\beta = 106^\circ 20'$. Raumgruppe: C_{2h}^2 — $C 2/c$. Die Atomlagen wurden durch eine zweidimensionale PATTERSON-Analyse in Verbindung mit einem systematischen Vergleich der Strukturfaktoren gefunden und durch eine dreidimensionale FOURIER-Analyse verbessert. Das Carbonat-Ion ist eben; der Winkel zwischen den C-O-Bindungen beträgt 120° (Meßfehler $< 1^\circ$); C-O-Abstand: zwei mit 1,23, einer mit 1,26 Å. Bei letztem ist das Sauerstoffatom durch eine Wasserstoffbrücke von 2,53 Å Länge an ein Sauerstoffatom des nächsten Carbonat-Ions gebunden. Die Wasserstoffmolekel hat Wasserstoffbindungen (Länge 2,72 und 2,77 Å) zu Sauerstoffatomen der Carbonat-Ionen.

Dahme.

Rose C. L. Mooney. *The crystal structure of $ThCl_4$ and UCl_4 .* Acta Cryst. 2, 189—191, 1949, Nr. 3. (Juni.) (New Orleans, Tulane Univ., Newcomb Coll.) Verff. bestimmt die Kristallstrukturen von $ThCl_4$ und UCl_4 aus Pulver-Röntgenbeugungsdiagrammen. Die beiden Stoffe sind isomorph. Innenzentriertes tetragonales Gitter; vier Molekel in der Elementarzelle; Raumgruppe D_{4h}^{19} — $J 4/amd$; $ThCl_4$: $a = 8,473$, $c = 7,468$ Å; UCl_4 : $a = 8,296$, $c = 7,487$ Å. Berechnete und gemessene Dichte zeigen gute Übereinstimmung. Die Atomlagen werden aus dem Vergleich berechneter und beobachteter Intensitäten erschlossen. Jedes Metallatom ist von acht Chloratomen umgeben. Vier dieser Chloratome haben einen merklich kleineren Abstand als die übrigen vier. Die Bindung zwischen Metall- und Chloratomen muß daher teilweise homöopolaren Charakter haben.

Dahme.

Félix Bertaut, Louis Bochirol et Pierre Blum. *Synthèse et groupes d'espace des boroferrites.* C. R. 230, 764—765, 1950, Nr. 8. (20. Febr.) Es wurden zwei chemisch

verschiedene Reihen von Borferriten hergestellt und ihre Gitterkonstanten und Raumgruppen untersucht. Die Ergebnisse sind:

1. Gruppe: Fe_2C_3 , B_2C_3 , 4 MO, Raumgruppe D_{2h}^9 —Pham:

M	a	b	c	v	α	d	a:b:c
Fe	9,44 Å	12,26	3,065	354,7	104°49'	4,808	0,7700:1:0,2500
Co	9,35	12,28	3,03	348,7	105°27'	5,018	0,7611:1:0,2466
Ni	9,248	12,26	3,01	341,3	105°56'	5,107	0,7543:1:0,2456
Cu	9,397	12,02	3,13	353,5	103°56'	5,112	0,7819:1:0,2604

2. Gruppe: $-\text{Fe}_2\text{O}_3$, B_2O_3 , 2 MO, Raumgruppe D_{2h}^1 —Pnam:

Mg	9,258 Å	9,427	3,104	270,9	91°2'	3,776	0,9821:1:0,3293
Fe	9,243	9,468	3,158	276,4	90°43'	4,454	0,9763:1:0,3336
Co	9,243	9,39	3,135	272,1	90°54'	4,600	0,9843:1:0,3338
Ni	9,141	9,351	3,047	260,4	91°18'	4,799	0,9775:1:0,3258

(v: Volumen der Elementarzelle, d: Dichte)

Die Synthese von A, 4 MgO, A, 2CuO und A, nZnO, A = Fe_2O_3 , B_2O_3 gelang nicht.
v. Harlem.

Robert L. Collin and William N. Lipscomb. *The crystal structure of groutite, HMnO_2 .* Acta Cryst. 2, 104—106, 1949, Nr. 2. (Apr.) (Minneapolis, Minn., Univ., School Chem.) Verf. hat die Kristallstruktur von Groutit, einer neuen Modifikation von HMnO_2 , bestimmt. Die Dimensionen der rhombischen Elementarzelle sind $a=4,58$, $b=10,76$, $c=2,89$ Å; Raumgruppe D_{2h}^{16} —Pbnm. Die Anordnung der Atome entspricht nahezu dem Diaspor. Dahme.

A. F. Wells. *The crystal structure of atacamite and the crystal chemistry of cupric compounds.* Acta Cryst. 2, 175—180, 1949, Nr. 3. (Juni.) (Hexagon House, Manchester, Engl., Imp. Chem. Ind., Res. Lab.) Die Kristallstruktur von Atacamit, $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$ oder $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$, wurde bereits früher von H. BRASSEUR und J. TOUSSAINT (Bull. Soc. Roy. Scient. Liège 11, 555, 1942) bestimmt: rhombisch; vier $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$ in der Elementarzelle; $a=6,01$, $b=9,13$, $c=6,84$ Å; Raumgruppe D_{2h}^{16} —Pnma. Verf. revidiert die Atomlagen. Es erweist sich, daß jedes Cu-Atom vier nächste OH-Nachbarn (mittlerer Cu—OH-Abstand 2,01 Å) hat, zu denen zwei weitere Nachbarn treten, im Ganzen ein verzerrtes Oktaeder bildend. Diese letzten beiden Nachbarn sind für eine Hälfte der Cu-Atome ein OH (Abstand 2,36 Å) und ein Cl (Abstand 2,75 Å), für die andere Hälfte zwei Cl (Abstand 2,76 Å). — Die Strukturen von CuCl_2 , $\text{Cu}_2\text{Br}(\text{OH})_3$ und $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$ werden verglichen. Dahme.

Robert L. Collin and William N. Lipscomb. *Eclipsed configuration of the hydrazine molecule in the solid state.* J. Chem. Phys. 18, 566—567, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Minneapolis, Minn., Univ., School Chem.) Auf Grund der Messung der Streuung von Röntgenstrahlen wird ein Modell des Hydrazinmoleküls im festen Zustand angegeben. Die Hälfte der H-Atome bildet hierbei Wasserstoffbrücken entlang der b-Achse. Die H-Brückenabstände betragen 3,19 Å entlang der c-Achse und 3,30 Å entlang der a-Achse. Die Abstände zwischen zwei N-Atomen desselben Moleküls bzw. zwischen zwei N-Atomen verschiedener Moleküle in der a-c-Ebene betragen 1,46 bzw. 3,25 Å. Der Beitrag der H-Brücken zur Bindungsenergie im Kristall beträgt 7 kcal/Mol. Bei 0° K wird die Entropie verschwindend klein. O. Fuchs.

V. Vand, T. R. Lomer and A. Lang. *The crystal structure of form A of potassium caprate.* Acta Cryst. 2, 214—220, 1949, Nr. 4. (Aug.) (Port Sunlight, Cheshire, Engl., Lever Brothers and Unilever Ltd., Res. Dep.) Verff. bestimmen die Kristallstruktur von Kaliumcaprat, $\text{KC}_{10}\text{H}_{19}\text{O}_2$, Modifikation A. Ergebnis: Monoklin; vier Molekel in der Elementarzelle; $a=8,119$, $b=5,650$, $c=28,907$ Å, $\beta=$

108°02'; berechnete Dichte 1,108, gemessene Dichte 1,123 g cm⁻³; Raumgruppe C_{2h}—P2₁/c. Zweidimensionale FOURIER-Projektionen ergeben eine Kreuzung der Kohlenwasserstoffketten; mittlerer Abstand zwischen zwei abwechselnden Kohlenstoffatomen in der Kette: 2,598 Å. Das ist bedeutend mehr als der erwartete Abstand 2,522 Å, wie er sich aus der C-C-Bindung in der Diamantstruktur ergibt Neigungswinkel der Molekel: 57°30'.

Dahme.

George R. Keepin jr. *On the growth of metallic crystals from the vapor phase.* J. appl. Phys. 21, 260—261, 1950, Nr. 3. (März.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Künstliche Kristalle können nach verschiedenen Methoden gezüchtet werden, z. B. aus der Schmelze, aus Lösung, durch Rekristallisation und aus dem Dampf. Verf. hat die letzte Methode eingehend an Kadmiun und Zink untersucht, wobei vor allem drei Faktoren zu beachten sind, und zwar 1. die Dichte des Dampfes oder die Temperatur der Dampfquelle, 2. die Temperatur des Kristallträgers und 3. der Druck im Kristallisationsgefäß, das hier mit Stickstoff gefüllt war. Diese Faktoren wurden in großen Bereichen variiert, und es ergaben sich als optimale Bedingungen für das Aufwachsen großer Einkristalle die in folgender Tabelle zusammengefaßten Werte:

	Temperatur der Dampfquelle	Partialdruck der Dampfquelle	Temp. d. Oberfläche des Kristallträgers	Druck im Kristallisationsgefäß
Kadmiun	310—321° C	~ 10 ⁻¹ mm	305 ± 3° C	10 ⁻² —5 · 10 ⁻² mm
Zink	409—419° C	~ 2 · 10 ⁻¹ mm	410 ± 3° C	10 ⁻² —3 · 10 ⁻² mm

Verf. erwähnt abschließend, daß sich eine elektromagnetische Schwingungsanregung der Trägerplatte wahrscheinlich sehr gut zu weitergehendem Studium dieser Wachstumserscheinungen aus der Dampfphase eignen wird, und daß er solche Untersuchungen plant.

Röhm.

B. Gross. *Frictional loss in visco-elastic substances.* [S. 1699.]

S. Bhagavantam and D. Suryanarayana. *Photo-elastic behaviour of ammonium alum crystals.* [S. 1700.]

W. C. Overton jr. *Ultrasonic measurements in metallic beryllium at low temperatures.* [S. 1805.]

M. Goldsmith. *The magnetic susceptibility of bromine-graphite.* [S. 1770.]

G. C. Danielson. *Domain orientation in polycrystalline BaTiO₃.* Acta Cryst. 2, 90—93, 1949, Nr. 2. (Apr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Röntgenbeugungsdiagramme des polykristallinen BaTiO₃ zeigen, daß sich die c-Achsen einzelner Kristallite durch starke elektrische Felder unterhalb der CURIE-Temperatur senkrecht zu ihrer ursprünglichen Richtung und annähernd parallel zum Feld ausrichten lassen. Bei einem Felde von 24 kVolt cm⁻¹, dem eine Probe 35° C unterhalb der CURIE-Temperatur unterworfen war, wurde 80% des Materials so ausgerichtet, daß die c-Achse einen kleineren Winkel als 45° mit dem elektrischen Feld bildete. Bei Temperaturen, die sich beträchtlich über dem CURIE-Punkt befinden, bleibt das Feld wirkungslos; aber bei Temperaturen, die eben über der mittleren Umwandlungstemperatur (isometrisches → tetragonales Gitter) liegen, scheint das elektrische Feld die Zahl der nicht-isometrischen Kristalle zu vermehren.

Dahme.

Shizuo Miyake. *Domain structure of Rochelle salt and X-ray reflexion.* Acta Cryst. 2, 192, 1949, Nr. 3. (Juni.) (Kokubunji, Kitatama-gun, Tokyo, Japan, Kobayashi Inst. Phys. Res.) Verf. gibt eine kurze Zusammenfassung früherer Veröffentli-

chungen. Sie betreffen die „Mosaikstruktur“ (domain structure) des Seignettesalzes, wobei die ‚domains‘ den WEISSschen Bezirken der Ferromagnetica entsprechen. Experimentelles Hilfsmittel: Schaukeldiagramme unter verschiedenen thermischen, mechanischen und elektrischen Bedingungen. Ergebnis: Im ferroelektrischen Zustand besitzt das Seignettesalz Mosaikstruktur. Jeder der kleinen Bezirke ist ein monokliner Kristall mit einer spontanen Polarisierung P_x entlang der a -Achse und einer kleinen spontanen Deformation entsprechend der Spannungskomponente y_z ; die Vorzeichen dieser Größen wechseln von Bezirk zu Bezirk. Da der Kristall als Canzes rhombische Symmetrie besitzt, verursacht die Bildung der Mosaikstruktur (die auch als wiederholte Zwillingsbildung monokliner Kristalle beschrieben werden kann) durch den ganzen Kristall hindurch eine inhomogene Spannung, die sich röntgenographisch nachweisen läßt. Dahme.

W. T. Read and W. Shockley. *Dislocation models of crystal grain boundaries.* Phys. Rev. (2) **78**, 275—289, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Das bereits früher von den Verff. (s. diese Ber. S. 867) diskutierte Modell, nach dem die Korngrenzen Versetzungsstruktur besitzen, wird in Einzelheiten untersucht. Die möglichen Versetzungsanordnungen werden beschrieben. Für die Korngrenzenenergie kubischer Kristalle ergibt sich mit Hilfe der zweidimensionalen Elastizitätstheorie $E = E_0 \Theta (1 - \ln \Theta / \Theta_m)$, wo Θ den Winkel zwischen den Korngrenzenflächen bezeichnet, Θ_m den Wert bei der maximalen Energie, der von der (elastizitätstheoretisch unbestimmten) Energie im Mittelpunkt der Versetzungen abhängt und experimentell bestimmt werden muß, und E_0 eine durch die Versetzungsstruktur bestimmte Funktion der elastischen Konstanten. Unter der Annahme isotroper elastischer Verhältnisse ergibt sich (bis auf einen mit der Orientierung der Korngrenzen etwas veränderlichen Faktor der Größenordnung 1) $E_0 = Ga/4\pi (1 - \nu)$, wo G den Schubmodul, a die Gitterkonstante und ν die POISSONSche Zahl bezeichnen. (Bez. der Berechnung von E_0 unter Berücksichtigung der elastischen Anisotropie vergl. das nachstehende Ref.). Nach den Messungen der Abhängigkeit $E = E(\Theta)$ von DUNN und LIONETTI (Trans. Amer. Inst. Med. Eng. **185**, 125, 1949) ist E in guter Näherung tatsächlich eine lineare Funktion von Θ r Θ , wobei sich $\Theta_m \sim 25^\circ$ und $E_0 \sim 400\text{--}600 \text{ erg/cm}^2$ ergibt. Auch die Beobachtungen von LACOMBE (Rep. Brit. Conf. Phys. Soc. Lond. 1948) über die zu „Adern“ verbundenen feinen Ätzfiguren längs der Korngrenzen wenig verschieden orientierter Körner ($\Theta \sim 0,075^\circ$) führen auf den theoretisch zu erwartenden Wert des Abstandes der Versetzungen ($\sim 10^{-4} \text{ cm}$), wenn angenommen wird, daß jede Versetzung zu einer Ätzfigur Anlaß gibt. Zur Erklärung des von ZENER und KÉ beobachteten sog. amorphen Korngrenzenfließens wird die Dynamik des Modells untersucht und in diesem Zusammenhang eine Möglichkeit diskutiert, wie an den Kornecken durch Bewegungen der Korngrenzen wanderungsfähige Versetzungen gebildet werden können. Kochendörfer.

W. T. Read. *Quantitative prediction of grain boundary energies by anisotropic dislocation theory.* Phys. Rev. (2) **78**, 350, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Die unter der Annahme elastisch isotroper Verhältnisse durchgeführte Berechnung der Korngrenzenenergie kubischer Kristalle (s. das vorstehende Ref.) wird unter Berücksichtigung der elastischen Anisotropie weitergeführt. E_0 ergibt sich dabei als Funktion der drei elastischen Konstanten. Die Abschätzung der Zahlenwerte der auftretenden Größen erfolgt wie im isotropen Fall und führt praktisch zu denselben Ergebnissen. Kochendörfer.

John P. Nielsen. *Interfacial energies vs. tensions in polycrystalline matter.* Phys. Rev. (2) **78**, 350, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New York Univ.) In Flüssigkeitsfilmen können Oberflächenspannung und Oberflächenenergie bezüglich der Kräfte, welche auf die Gleichgewichtsform hinwirken, einander gleichgesetzt

werden. Es wird darauf hingewiesen, daß dies für die Oberflächenspannung zwischen Korngrenzen von Kristallen und die Korngrenzenenergie nicht zulässig ist, da erstere zweifellos anisotrop ist. Dies wird an einem Beispiel veranschaulicht, in dem drei Körner eines hexagonalen Kristalls zusammentreffen, deren (010)-Ebenen zueinander parallel sind und von denen zwei beliebig orientierte 001-Richtungen besitzen, beim dritten diese Richtung senkrecht zur gemeinsamen Oberfläche der Körner liegt. (Der Gang der Beweisführung ist aus der kurzen Mitteilung nicht ganz klar ersichtlich. D. Ref.) Kochendörfer.

T. L. Wu and R. Smoluchowski. *A new criterion for the occurrence of slip in thin single crystals.* Phys. Rev. (2) 78, 468—469, 1950, Nr. 4. (15. Mai.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol., Metals Res. Lab.) An dünnen Aluminiumkristallen von 0,2 mm Dicke und 2 mm Breite, die durch Abätzen aus dickeren Kristallen hergestellt worden waren, wurde das im Dehnungsversuch zuerst betätigte Gleitsystem röntgenographisch festgestellt. Es zeigte sich, daß es nicht das Gleitsystem ist, in welchem nach dem SCHMID'schen Schubspannungsgesetz die größte Schubspannung τ wirksam ist, sondern dasjenige, in welchem $\tau' = \tau/L$ den größten Wert besitzt, wo L die Länge des Gleitweges parallel zur Gleitrichtung bezeichnet. Es wird also der kürzeste Gleitweg bevorzugt, worauf bereits SMEKAL (s. diese Ber. 16, 665, 1935) auf Grund von Versuchen an Steinsalzkrystallen hingewiesen hat. Dieses Ergebnis läßt sich so verstehen, daß in diesem Gleitsystem die Ausdehnung der Versetzungen senkrecht zur Gleitrichtung und damit die Wahrscheinlichkeit ihrer Bildung größer, und gleichzeitig wegen der kurzen Gleitrichtung die Wahrscheinlichkeit ihrer Hemmung durch Fehlstellen kleiner ist als in den andern Systemen. Eine quantitative Bestätigung des Gesetzes ist beabsichtigt. Kochendörfer.

L. Slifkin and W. Kauzmann. *An unusual effect in the creep of zinc single crystals.* Phys. Rev. (2) 78, 631—632, 1950, Nr. 5. (1. Juni.) (Princeton, N. J., Univ., Frick Chem. Lab.) Verff. fanden bei Kriechversuchen an Zinkeinkristallen einen seltsamen Effekt, den sie „rest-hardening“ (Ruheverfestigung) nannten. Die Versuche waren normale Kriechversuche, wobei nach 150 min die konstante Last entfernt wurde, um dann bis zur weiteren Belastung über einige Std. verschiedene Ruhepausen von 1 min bis 70 Std. einzulegen. Anschließend wurde der Kristall drei Stunden in Stickstoff bei 210° C geglüht und der Versuch mit verschiedenen Ruhepausen wiederholt. — Trägt man die Kriechgeschwindigkeit vor der Ruheperiode gegen die Belastungszeit auf, so kommt man auf das Gesetz von ANDRADE für überlagertes (oder β -)Kriechen. Auch COTTRELL und AYTEKIN fanden bei viel höheren Geschwindigkeiten ein ähnliches Verhalten. Verff. jedoch beobachteten, daß bei hohen Kriechgeschwindigkeiten das überlagerte Kriechen allmählich in ein konstantes (quasi-viskoses) Fließen übergeht. Sie führen diese Diskrepanz auf die verschiedenen Proben zurück. — Im einzelnen wurde gefunden, daß durch die Glühbehandlung gewöhnlich nach jedem Gang der Kristall in denselben Zustand zurückkehrt, was durch eine sehr befriedigende Reproduzierbarkeit der Kriechgeschwindigkeiten während der ersten 150 min bestätigt wurde. Bekanntlich zeigt Zink bei Zimmertemperatur Erholung. Deshalb kann man annehmen, daß die Kriechgeschwindigkeit nach der Ruhepause größer als vor ihr ist, aber dann auf den ursprünglichen Wert abnimmt, was auch für Ruhepausen von 1—500 min bestätigt wurde. Längere Ruheperioden dagegen ergaben größere Erholung als durch die angewachsene Kriechgeschwindigkeit gemessen wurde. Bei sehr langen Ruhepausen trat ein vollkommen unerwartetes Ergebnis auf. Bei Pausen von etwa 24 Stunden war die Geschwindigkeit unmittelbar nach Anlegen der Last annähernd dieselbe, oder etwas größer als vor der Pause, und nahm dann bald unter den ursprünglichen Wert ab. Bei Pausen von 43 und 70 Std. war aber die Anfangsgeschwindigkeit unter dem Wert vor Entfernen der Last und fiel dann sehr stark

ab. Es scheint nach diesen Ergebnissen, daß der Kristall sich durch das Ruhen etwas erweicht, aber bei größeren Pausen sich wieder verfestigt. Dieses Verhalten wurde achtmal an allen drei untersuchten Kristallen beobachtet. Es zeigt eine Ähnlichkeit mit OROWANS thermischem Verfestigungseffekt, den er bei der Untersuchung von Spannungs-Dehnungskurven von Zink und Kadmium fand.

Röhm.

M. L. Huggins. *Plasticity and elasticity: some fundamental concepts.* [S. 1698.]

Günther Leibfried. *Über den Einfluß thermisch angeregter Schallwellen auf die plastische Deformation.* [S. 1698.]

Arnold W. Hendry. *The simple plastic theory. Its application to the design of certain welded highway bridge girders. Part 1.* [S. 1698.]

Arnold W. Hendry. *The simple plastic theory. Its application to the design of certain welded highway bridge girders. Part 3.* [S. 1698.]

Arnold W. Hendry. *The simple plastic theory. Its application to the design of certain welded highway bridge girders. IV.* [S. 1698.]

T. J. Gray. *The application of semi-conductivity measurements in the study of catalysis on copper oxide.* Proc. Roy. Soc. London (A) 157, 314—320, 1949, Nr. 1050. (22. Juni.) (Bristol, Univ., Dep. Inorg. Phys. Chem.) Verf. machte von der Tatsache Gebrauch, daß die elektrische Leitfähigkeit eines Metalloxydes von der in dem Oxyd adsorbierten Gasmenge abhängt. Das Oxyd wurde in Form eines sehr dünnen (1000—2000 Å) Filmes angewendet. Die Herstellung erfolgte in der Weise, daß zuerst das Metall elektrolytisch auf einen Draht (meist einen Wolfram-Draht) aufgebracht und dann mit reinem O_2 oxydiert wurde. Die Entgasung erfolgte bei 10^{-7} Torr. Auf diese Weise kann nicht nur die adsorbierte Gasmenge (z. B. von O_2 , H_2 , CO u. a.) bestimmt, sondern auch die an der Oberfläche des Oxydes stattfindende Reaktion zwischen verschiedenen Gasen leicht messend verfolgt werden. Speziell wird (neben ausführlichen apparativen Angaben) das System $Cu-Cu_2O-CuO$ beschrieben. Meßdaten werden nicht gebracht.

O. Fuchs.

William D. Harkins and E. H. Loeser. *Surfaces of solids. XIX. Molecular interaction between metals and hydrocarbons.* [S. 1706.]

Clément Courty. *Sur les mesures magnétiques appliquées à l'adsorption.* [S. 1769.]

Clément Courty. *Sur l'évolution des propriétés magnétiques de l'oxygène adsorbé sur charbon activé dégazé à vide et à chaud.* [S. 1770.]

Albert D. Crowell and H. E. Farnsworth. *Measurements of gas adsorption on metals using a radioactive tracer method.* Phys. Rev. (2) 78, 351, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brown Univ.) Die Temperatur- und Druckabhängigkeit der Adsorption von CO_2 an Cu und Ni unterhalb $500^\circ C$ und 1 Torr wurde durch Zumischung von radioaktivem $^{14}CO_2$ und Messung der jeweiligen Aktivität mit einem Zählrohr bestimmt. Ohne Ergebnisse.

O. Fuchs.

Henri Devaux. *Les lames minces des acides acétique, formique et carbonique.* C. R. 230, 1122—1124, 1950, Nr. 12. (20. März.) Bei der Kondensation von Essigsäure auf einer Quecksilberoberfläche bildet sich, wie schon in einer früheren Veröffentlichung mitgeteilt wurde, eine monomolekulare Schicht. Es wird nun gezeigt, daß die Essigsäure in diesem zweidimensionalen Zustand durch entsprechenden Schub im beweglichen (d. h. flüssigen), zähflüssigen und starren (d. h. festen) Zustand erhalten werden kann. In letzterem wird sowohl der Dampfdruck der Essigsäure als auch ihr Lösungsdruck (gegen Wasser) Null. Dies muß dahin gedeutet werden, daß die Essigsäuremoleküle mit sehr hohen Kräften an den Träger gebunden sind.

Das gleiche wird für Ameisensäure und, in etwas geringerem Maße, auch für Kohlensäure nachgewiesen; bei letzterer zeigt die Monoschicht eine gewisse Verdampfung.
H. Mayer.

Maurice Françon, Raymond Genty et Félix Taboury. *Etude des couches monomoléculaires par contraste de phase*. C. R. 230, 2082—2084, 1950, Nr. 24. (12. Juni.) Es wird eine neue Methode zur Messung der Dicke sehr dünner Schichten beschrieben, die sich des Phasenkontrastverfahrens bedient. Das von einem Spalt kommende, mittels einer Linse parallel gemachte Lichtbündel fällt auf die mit der Schicht bedeckte Trägersoberfläche, wobei im zentralen Teil ein schmaler Streifen der Schicht entfernt ist. Das von der Schichtoberfläche einerseits, vom freien Streifen der Trägersoberfläche andererseits reflektierte Licht hat eine von der Dicke der Schicht abhängige Weg- bzw. Phasendifferenz. Nach Durchgang durch eine Phasenkontrastplatte wird mit einer zweiten Linse das Bild der Schicht- bzw. Trägersoberfläche auf einem Schirm entworfen. Aus dem photometrisch gemessenen Kontrast zwischen zentralem Streifen und Bildrest kann die Dicke der Schicht in einfacher Weise berechnet werden, wobei bei Verwendung einer stark absorbierenden Phasenkontrastplatte eine untere Grenze von 2 Å erreicht werden kann. Messung der Schichtdicke einer monomolekularen Stearinsäureschicht mit dieser Methode ergab den von Messungen mit anderen Methoden her gut bekannten Wert von 24 Å.
H. Mayer.

W. E. Garner, T. J. Gray and F. S. Stone. *The oxidation of copper and the reactions of hydrogen and carbon monoxide with copper oxide*. Proc. Roy. Soc. London (A) 197, 294—314, 1949, Nr. 1050. (22. Juni.) (Bristol, Univ., Dep. Inorg. Phys. Chem.) Verff. untersuchten die Änderung der Aktivität von Cu bei abwechselnder mehrmaliger Oxydation mit O_2 und Reduktion mit H_2 bzw. CO bei 300° C. Die Aktivität (gemessen an Hand des O_2 -Verbrauches) erreicht bei Verwendung von H_2 als Reduktionsmittel ihr Maximum nach vier- bis fünfmaliger Wiederholung des Prozesses. Mikroaufnahmen zeigen eine Aufrauung der Oberfläche und die Bildung von Cu-Kristallen. Durch die Reduktion mit CO wird die Cu-Oberfläche desaktiviert, sie kann aber dann durch H_2 wieder regeneriert werden. Weiter wurden die Wärmetönungen für die Adsorption von CO bzw. von O_2 an Cu_2O auf Cu, sowie für die Reaktion zwischen CO und O_2 an Cu_2O bei 20° bestimmt zu 28—47 bzw. zu 35—75 bzw. zu 30—45 kcal/Mol.
O. Fuchs.

Mme Georges Rodier et Georges Rodier. *Étude de catalyseurs diamagnétiques par dépôts d'oxydes paramagnétiques*. C. R. 230, 93—95, 1950, Nr. 1. (2. Jan.) SELWOOD hat in einer Reihe von Untersuchungen gezeigt, wie man auf Grund von magnetischen Messungen beurteilen kann, in welchem Zustand sich oberflächlich absorbiertes Cr_2O_3 usw. auf einer Al_2O_3 -Unterlage befindet; die absorbierten Oxyde sind nicht gleichmäßig über die Oberfläche verteilt, sondern bilden getrennte Flecken. Die Verff. benutzen eine ähnliche Methode, um das als Grundsubstanz dienende Al_2O_3 zu charakterisieren. Ein sehr aktives Oxyd A zeigt nach Imprägnierung mit Mn(II)-Lösungen verschiedenen Gehalts und Calcinierung wesentlich höhere Suszeptibilitäten als ein entsprechend behandeltes wenig aktives Präparat B. Trägt man χ gegen die aufgenommene Mn-Menge auf, so findet sich eine Richtungsänderung der Kurve bei 8% bzw. 19% Mn. Man kann demnach auf diese Methode diamagnetische Katalysatoren klassifizieren.
W. Klemm.

H. Portzehl. *Die Herstellung hochpermeabler Kollodiumhülsen*. Makromol. Chem. 4, 237—239, 1950, Nr. 3. (Febr.) (Tübingen, Univ., Physiol. Inst.) Schön.

Arthur L. Loeb. *An interionic attraction theory for regions of solutions near high potential surfaces*. Phys. Rev. (2) 78, 350, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Von LANGMUIR (s. diese Ber. 21, 220, 1940) wurden die Kräfte zwischen

lyophoben Kolloidteilchen diskutiert unter der Annahme, daß die Gegenionen sich nur im Feld der Kolloid-Ladung bewegen, aber keine Wechselwirkung aufeinander ausüben. Verf. stellte eine umfassende Theorie der Anziehung zwischen den Ionen auf und prüfte sie in einzelnen Fällen an bekannten Resultaten. Er löste zuerst die DEBYE-HÜCKEL-Gleichung für die Lösungsgebiete in der Nähe der Phasengrenzen und entwickelte dann eine Differentialgleichung für den Fall zweier paralleler gleichgeladener Ebenen. Der osmotische Druck wurde unter Berücksichtigung der Interionenkräfte berechnet und dem mittleren Potential eine neue Interpretation gegeben, nach der es sich von dem in die BOLTZMANN-Verteilung eingehenden unterscheidet. Zahlenbeispiele werden nicht gebracht. M. Wiedemann.

Mile Olga Tanaevsky. *Influence du champ magnétique sur le soufre colloïdal*. [S. 1769.]

Paul J. Flory. *Statistical mechanics of swelling of network structures*. J. Chem. Phys. 18, 108—111, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Chem.) Es wird eine statistische Theorie der Quellung von räumlichen Netzwerken entwickelt und daraus die Quellungsentropie berechnet. Die erhaltene Formel liefert Werte, die zwischen denen der älteren Theorien von FLORY-REHNER und KUHN-PASTERNAK-KUHN liegen. Die Ursachen der Abweichungen werden diskutiert. Es wird gezeigt, daß in beiden Fällen unzulässige Vernachlässigungen gemacht wurden. Der Einfluß der Unvollkommenheiten der Netzstruktur (freie Kettenenden) wird untersucht. A. Münster.

Paul J. Flory. *Note on the influence of structure on internal pressure in polymeric systems*. J. Chem. Phys. 18, 112—113, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Chem.) Die in der vorstehend referierten Arbeit benutzte Betrachtungsweise wird benutzt, die bei Aufweitung des Netzwerkes auftretende Entropieänderung und daraus den zugehörigen inneren Druck zu berechnen (wobei jetzt naturgemäß von den Molekülen des Quellungsmittels abzusehen ist). Die Änderung der Aktivität des Quellungsmittels bei der Quellung läßt sich auch auf dem Wege über diesen inneren Druck durchführen, was zum gleichen Ergebnis führt wie die frühere direkte Berechnung. A. Münster.

Jean-Pierre Causse. *Sur la décroissance avec la fréquence des effets électrocinétiques alternatifs*. [S. 1807.]

5. Elektrizität und Magnetismus

Walter Franz. *Multipolstrahlung als Eigenwertproblem*. [S. 1774.]

Antoine Colombani. *Action d'un champ magnétique périodique sur une couche métallique mince sphérique*. C. R. 230, 1149—1150, 1950, Nr. 12. (20. März.) Verf. gibt eine kurze Übersicht über seine Berechnungen der durch FOUCAULT'sche Ströme in einer dünnen metallischen sphärischen Schicht entwickelten Wärme. v. Harlem.

G. C. Danielson. *Domain orientation in polycrystalline BaTiO₃*. [S. 1751.]

Shizuo Miyake. *Domain structure of Rochelle salt and X-ray reflexion*. [S. 1751.]

M. L. Dannis. *Fundamental studies of plasticization of PVC*. [S. 1809.]

Mme Marie Freymann et René Freymann. *Propriétés diélectriques des oxydes d'uranium UO₂, U₃O₈, UO₃*. C. R. 230, 2094—2096, 1950, Nr. 24. (12. Juni.) Die Absorption der drei Uranoxyde ist im Frequenzbereich von 1—16 kHz bei Temperaturen zwischen 20 und —160° C gemessen. UO₃ zeigt dabei keine meßbare Absorption, UO₂ hat eine mit der Temperatur stetig ansteigende Absorption, die auf

eine Elektronenleitung nach Art der Halbleiter zurückzuführen ist. Dagegen tritt bei U_3O_8 zusätzlich eine anormale Absorption mit einem Maximum sowohl bei der Temperaturabhängigkeit als auch bei der Frequenz auf. Die Kurven entsprechen denen der DEBYEschen Theorie der dielektrischen Relaxation. Die Relaxationszeit steigt dabei mit sinkender Temperatur. Die Autoren vermuten einen Zusammenhang mit der mittleren Lebensdauer von Verbindungen der UO_2 -Gruppen durch O-Atome.

Klages.

A. van der Ziel. *Thermal noise at high frequencies*. J. appl. Phys. **21**, 399—401, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Vancouver, Can., Univ. Brit. Columbia, Dep. Phys.) Die Diskrepanz zwischen den Ergebnissen der thermodynamischen Berechnung von NYQUIST und der elektronentheoretischen von SPENKE bezüglich des Wärmereauschens von Leitern wird erneut diskutiert. Verf. kommt zu dem Schluß, daß bei der Streuung der Elektronen am Ionengitter kleine Streuwinkel bevorzugt werden und daß bei Stoßprozessen ein Energieaustausch stattfindet, so daß die Ergebnisse von NYQUIST richtig sind.

Pieplow.

Georges Mannevy-Tassy. *Perfectionnements et résultats nouveaux relatifs aux mesures de variation en fonction de la température de la résistance électrique des substances ferromagnétiques*. C. R. **230**, 1150—1152, 1950, Nr. 12. (20. März.) Es wurde der elektrische Widerstand des Nickels bis 1297°K gemessen. Im paramagnetischen Bereich ($825^\circ < T < 1297^\circ\text{K}$) läßt sich die Widerstands-Temperaturkurve darstellen durch die Parabel: $R_T/R_0 = 8,915 \cdot 10^{-3} T - 2,354 \cdot 10^{-6} T^2$. Unterhalb des CURIE-Punktes tritt eine Verminderung von R_T/R_0 , bedingt durch den Ferromagnetismus, ein. Für $T < 475^\circ\text{K}$ läßt sich die gemessene Kurve durch die Gleichung $R_T/R_0 = 8,158 \cdot 10^{-6} T^2 + 1,280 \cdot 10^{-3}$ darstellen. Die entsprechenden Temperaturkoeffizienten sind $\alpha = 5,931 \cdot 10^{-3}$, $\beta = 8,518 \cdot 10^{-6}$, in guter Übereinstimmung mit dem Tabellenwert $\alpha = 60 \cdot 10^{-4}$, während für β keine präzisen Angaben vorliegen. Außerdem wurde $d(R_T/R_0)/dT$ graphisch ermittelt und dargestellt. Wird ein reduzierter Widerstand $R' = R_T/R_0 \cdot k$, wo k so berechnet wird, daß $R' = 1$ am CURIE-Punkt $T = \Theta$ ist, als Funktion von T/Θ aufgetragen, so erhält man für Eisen und Nickel völlig übereinstimmende Kurven. Die Kurve für MnSb zeigt dagegen ein abweichendes Verhalten.

v. Harlem.

André Blanc-Lapierre et Marcel Perrot. *Caractéristique courant-tension de films d'argent très minces pour des valeurs élevées du champ électrique*. C. R. **230**, 1641 bis 1643, 1950, Nr. 19. (8. Mai.) Durch Aufdampfen im Vakuum werden Silberschichten mit Dicken unter 100 Å erzeugt und durch Aufnahme von Strom-Spannungskurven bis zu 10000 V/cm angelegter Spannung die Abweichungen vom Ohmschen Gesetz untersucht, die der Widerstand solcher Schichten zeigt. Da die gefundenen Strom-Spannungscharakteristiken solchen von Halbleitern analog sind, wird geschlossen, daß der Leitungsmechanismus in solchen dünnen Schichten wahrscheinlich dem der Halbleiter entspricht.

H. Mayer.

Nicolas Mostovetch et Boris Vodar. *Variations, en fonction du potentiel appliqué, de la résistance électrique des dépôts métalliques très minces aux basses températures*. C. R. **230**, 934—936, 1950, Nr. 10. (6. März.) Dünne Wolframschichten werden von einem zentralen Glühdraht auf die innere Oberfläche eines Glasrohres aufgedampft und die Schichtstruktur durch Ändern der Aufdampfgeschwindigkeit verändert. Die Messung des Widerstandes dieser Schichten bei verschiedenen Temperaturen bis hinab zu 2°K zeigt, daß man zwei Gruppen unterscheiden kann, die als normale und anormale bezeichnet werden. Die normalen Schichten zeigen, sofern ihre Erwärmung durch Anwendung sehr kleiner Meßströme vermieden wird, keine Abweichungen vom Ohmschen Gesetz bis herab zu Temperaturen von 20°K . Die anormalen Schichten jedoch zeigen schon bei 293°K kleine Abweichungen, jedoch wachsen diese sehr schnell an, wenn die Temperatur ver-

mindert wird. Es wird gezeigt, daß diese Erscheinung auf keinem Fall auf eine Erwärmung der Schichten beim Stromdurchgang zurückgeführt werden kann. Es handelt sich also um eine Wirkung des Feldes auf die Leitungselektronen, die in einer kommenden Veröffentlichung näher behandelt werden soll. H. Mayer.

E. R. Andrew and J. M. Lock. *The magnetization of superconducting plates in transverse magnetic fields.* Proc. Phys. Soc. (A) **63**, 13—25, 1950, Nr. 1. (Nr. 361 A.) (1. Jan.) (Cambridge, Roy. Soc. Mond. Lab.) Untersucht wurden Scheiben aus spektroskopisch reinem Sn von ca. 8 mm Durchmesser und 2 bis 400 μ Dicke. Gemessen wurden Magnetisierungskurven bei 2,5—3,5° K. Bei ansteigender Feldstärke zeigten sie ein scharfes Maximum und anschließend einen flacheren Abfall. Mit den vorliegenden Theorien des Zwischenzustandes ist dieser Abfall und das Auftreten des Maximums, nicht aber dessen Höhe in Einklang. Eine Politur der Scheibenränder rief keine Änderung der Magnetisierungskurve hervor. Wurde die Feldstärke von einem Wert oberhalb des kritischen aus vermindert, so trat die Magnetisierung merklich unterhalb des Wertes, für den sie verschwunden war, sprunghaft wieder auf. Bei weiterer Erniedrigung der Feldstärke deckte sich der Kurvenverlauf mit dem für steigende Feldstärke bis zum Steilabfall des Maximums. Von da an fiel die Magnetisierung bei abnehmender Feldstärke schnell auf negative Werte. Dieses „eingefrorene Moment“ wird mit der Bildung eines stabilen supraleitenden Ringes am Rand der Scheibe in Verbindung gebracht. Es war unter sonst gleichen Umständen kleiner für Proben mit poliertem Rand. Vermutet wird, daß sich bei wachsender Feldstärke zunächst eine metastabile Struktur von normalen und supraleitenden Bereichen bildet, die bei hohen Feldstärken in einen stabilen Zwischenzustand übergeht. Schließlich wurden Widerstandsmessungen an Sn-Streifen (30 \times 1 mm, 3,4—78 μ dick) vorgenommen. Der normale Widerstand wurde erst bei wesentlich höheren Feldstärken erreicht als das Maximum der Magnetisierungskurve, bei dem wahrscheinlich der Abbau des supraleitenden Zustandes beginnt, und zwar nahe jener Feldstärke, bei der nach der Magnetisierungskurve die letzten Spuren der Supraleitung verschwinden.

G. Schumann.

K. Mendelssohn and J. L. Ohlsen. *Heat transport in superconductors.* [S. 1704.]

W. Shockley. *Energy band structures in semiconductors.* Phys. Rev. (2) **78**, 173—174, 1950, Nr. 2. (15. Apr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Es wird eine Methode vorgeschlagen, die für Halbleiter die Möglichkeit bietet, die Form der Energieflächen in den BRILLOUIN-Zonen durch Vergleich mit experimentellen Daten zu bestimmen. Dabei wird die komplizierteste Klasse von Energieflächen, die von entarteten Energiebändern in kubischen Kristallen herrühren, mit Hilfe von höchstens drei Parametern beschrieben.

Hintenberger.

W. Ehrenberg. *The electric conductivity of simple semiconductors.* Proc. Phys. Soc. (A) **63**, 75—76, 1950, Nr. 1 (Nr. 361 A.) (1. Jan.) (London, Birkbeck Coll.) SHIFRIN (J. Phys. USSR **8**, 242, 1944; J. Techn. Phys. USSR **14**, 40, 43, 1949) hat für die Leitfähigkeit eines Halbleiters im ganzen Temperaturbereich die Beziehung $\sigma = \sigma_0 \cdot \ln(1 + A)$ angegeben, wo A mit dem thermodynamischen Potential ξ in der Form $\ln A = \mu = \xi/kT$ zusammenhängt. Um die Abhängigkeit der Größe A von der Zahl der Störzentren, von der Energiedifferenz zwischen dem Störniveau und dem unteren Rand des Leitfähigkeitsbandes und von der Temperatur explizit darzustellen, benötigt man eine durch ein uneigentliches Integral gegebene Funktion von A , für die BUSCH und LABHART (Helv. Phys. Acta **19**, 463, 1946) einen analytischen Näherungsausdruck vorgeschlagen haben. Verf. wählt nun speziell die Funktion $0,443/(0,25 + A^{-1})$, die für $A < 6$ das Integral mit einer Genauigkeit von besser als 5% approximiert. Damit wird ein expliziter Ausdruck für die Leitfähigkeit im Anschluß an SHIFRIN und insbesondere eine Übersicht über ihre

Temperaturabhängigkeit gewonnen. Die Theorie gilt wie auch die von SHIFRIN unter der Voraussetzung, daß die Gitterbausteine nicht Ionen sind, daß die mittlere freie Weglänge der Elektronen unabhängig von ihrer Energie und umgekehrt proportional der Temperatur ist und daß nur eine einzige Art von Störzentren vorkommt.

G. Schumann.

Immanuel Broser und Ruth Warminsky. *Zur Theorie der Lumineszenz und der elektrischen Leitfähigkeit von Kadmiumsulfidkristallen.* Ann. Phys. (6) 7, 289—311, 1950, Nr. 6. (15. Juni.) (Berlin-Dahlem, Kaiser Wilhelm-Inst. phys. Chem. Elektrochem.) Auf der Grundlage des RIEHL-SCHÖN'schen Modells der Kristallphosphore und unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen mit dem Valenzband (SCHÖN, Ann. Phys. (6) 3, 333, 1948) wird unter folgenden Annahmen eine Theorie der Leitfähigkeit und der Lumineszenz von Cadmiumsulfidkristallen aufgestellt: In die Reaktionskinetik werden einbezogen Übergänge zwischen den Haftstellen und Löchern im Valenzband. Die Leitung findet nicht nur im Leitfähigkeitsband statt, sondern auch in den Haftstellen, die ein leitendes Band bilden. Elektronennachlieferung erfolgt aus der Kathode. Vorausgesetzt wird ferner räumlich konstante Erregung (aber auch räumliche Konstanz der Konzentrationen der Elektronen im Leitfähigkeitsband und in den Haftstellen, sowie der Löcher in den Aktivatoren und im Valenzband, also keine Raumladung, sowie Unabhängigkeit der berechneten Größen von der Elektronennachlieferung aus der Kathode (was beides wohl nicht zulässig sein dürfte, d. Ref.). Die Reaktionsgleichungen werden für die Sonderfälle geringer und großer Haftstellenkonzentration sowie großer und verschwindender Aktivatorkonzentration gelöst. Durch Vergleich mit geeigneten Messungen werden die Reaktionskonstanten bestimmt. Bei kleinen Haftstellenkonzentrationen ergibt sich bezüglich der Lumineszenz die zuerst von RIEHL beobachtete Zunahme der Ausbeute mit der Intensität und bei gut aktivierten Kristallen eine Proportionalität zwischen Photostrom und der Wurzel aus der Lumineszenzhelligkeit. Bei großer Haftstellenkonzentration tritt die Leitung im Leitfähigkeitsband zurück, und der Strom wird der Konzentration der Elektronen in den Haftstellen zugeschrieben. Die Gesetzmäßigkeiten, die aus den Reaktionsgleichungen abgeleitet werden, geben auch in diesem Fall die zahlreichen experimentellen Befunde gut wieder.

Schön.

G. L. Pearson, J. D. Struthers und H. C. Theurer. *Correlation of Geiger counter and Hall effect measurements in alloys containing germanium and radioactive antimony* 124. Phys. Rev. (2) 77, 809—813, 1950, Nr. 6. (15. März.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Mit Hilfe von radioaktivem Sb^{124} wird in Germanium-Antimon-Legierungen mit 10^{-2} bis 10^{-6} Gewichtsprozent Antimon die Antimonverteilung in der Erstarrungsrichtung einer Schmelze gemessen. Die Legierungen wurden in Graphittiegeln in Heliumatmosphäre geschmolzen. Die Radioaktivitätsmessungen werden beschrieben, meistens wurde mit Zählrohren gearbeitet. In den zuerst erstarrten Teilen finden sich weniger als 1% des Antimongehaltes der Schmelze, während die zuletzt erstarrte Partie mehr als 98% des gesamten Antimongehaltes der Schmelze enthält. Gleichzeitige HALL-Messungen bei Zimmertemperatur ergeben — wegen der geringen Ionisierungsenergie des Antimons — Störstellenkonzentrationen, die mit den aus den Radioaktivitätswerten geschlossenen übereinstimmen. Jedes Antimonatom liefert demnach eine Störstelle im Germaniumgitter. Die Messung der spezifischen Widerstände ergab, daß die Beweglichkeit bei Zimmertemperatur bis zu einer Antimonkonzentration von 10^{17} Atomen/cm³ konstant ist, der spezifische Widerstand also nur der reziproken Störstellendichte proportional ist. Die Dichteschwankungen einer Schmelze lassen sich deshalb — bei radioaktivem oder nicht radioaktivem Antimon — auch durch Messungen des HALL-Effektes oder des spezifischen Widerstandes bei Zimmertemperatur in einem weiten Konzentrationsbereich feststellen.

Seiler.

G. L. Pearson, J. R. Haynes and W. Shockley. *Comment on mobility anomalies in germanium.* Phys. Rev. (2) **78**, 295—296, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die Beweglichkeiten der Stromträger in Germanium können nach drei verschiedenen Methoden bestimmt werden. Die „Trift-Beweglichkeit“ ergibt sich aus Messungen der Übergangszeit injizierter Träger über bekannte Entfernungen im elektrischen Feld mit einem Fehler von weniger als 5%. Das Produkt aus Hallkonstante R und Leitfähigkeit δ gibt im wesentlichen die „HALL-Beweglichkeit“. Sie wurde an denselben Proben gemessen, nur mit dem Unterschied, daß z. B. in n -Germanium die Löcherbeweglichkeit nach der ersten, die Elektronenbeweglichkeit mit der zweiten Methode gemessen werden. Die wahrscheinlichsten Werte sind für Löcher $1700 \text{ cm}^2/\text{Volt} \cdot \text{sec}$ und für Elektronen $2600 \text{ cm}^2/\text{Volt} \cdot \text{sec}$. Im Falle radioaktiv bestimmter Störstellendichten kann noch eine „Leitfähigkeits-Beweglichkeit“ gemessen werden. Eine Theorie der zu niedrigen HALL-Beweglichkeiten wird angekündigt, sie modifiziert die einfache Theorie, die die Energieflächen innerhalb der BRILLOUIN-Zonen sphärisch annimmt. Seiler.

S. Mrozowski. *Electric resistivity of polycrystalline graphite and carbons.* Phys. Rev. (2) **77**, 838, 1950, Nr. 6. (15. März.) (Buffalo, N. Y., Univ., Dep. Phys.) Die Temperaturabhängigkeit des spezifischen Widerstandes von Graphiten von verschiedener Kristallitgröße wird unter der Annahme gedeutet, daß Graphit in der gut leitenden hexagonalen Basisebene ein Halbleiter ist, dessen Bandlücke zwischen Valenz- und Leitfähigkeitsband von der Größe der Kristallite abhängig ist. Die Aktivierungsenergie der Stromträger ist für unendlich große Kristallite Null und steigt bis zu $0,1 \text{ eV}$ und mehr bei kleinen Kristalliten (ca. 25 \AA) an. Sie wird aus dem Minimum der Widerstandstemperaturkurve bei höheren Temperaturen entnommen, wobei der metallische Teil der Leitfähigkeit einer völligen Ionisierung der Valenzelektronen entspricht. Die größere Leitfähigkeit von calciniertem Koks (kleine Kristallite) bei Zimmertemperatur wird mit einem gegenüber gut graphitierten Sorten (große Kristallite) höheren Störstellengehalt erklärt. Für tiefste Temperaturen ($kT \ll$ Aktivierungsenergie der Störstellen) wird ein nochmaliger starker Anstieg des Widerstandes erwartet. Im Gegensatz zu BOWEN (s. diese Ber. S. 1476) wird von einer zusätzlichen „Korngrenzenstreuung“ abgesehen.

Seiler.

M. Boudart. *The mechanism of the decomposition of N_2O on ZnO as catalyst.* [S. 1707.]

Juro Horiuti and Takashi Nakamura. *The electrolytic separation factor of tritium.* [S. 1724.]

Edward E. Sinclair and Arthur E. Martell. *The behavior of glass electrodes in acid solutions.* J. Chem. Phys. **18**, 224—227, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Worcester, Mass., Clark Univ., Dep. Chem.) Die Potentialfehler von Glaselektroden wurden für Lösungen von Salzsäure und Schwefelsäure verschiedener Konzentration mit weichen, mittleren und harten Glassorten bestimmt. Hierzu wurde das Potential der Glaselektrode in der Lösung gegen die Wasserstoffelektrode direkt oder über die Kalomelektrode gemessen. Alle untersuchten Glassorten zeigten einen negativen Fehler, wobei die größten Abweichungen bei den weichen und mittleren Gläsern auftraten. In salzsauren Lösungen waren die Fehler viel größer als in schwefelsauren Lösungen. In stark sauren Lösungen (5 n) war die mit der Glaselektrode gemessene EMK nicht konstant, sondern nahm ständig ab. Der negative Potentialfehler war jedoch schon drei Stunden nach dem Eintauchen der Elektroden größer, als nach einer von DOLE angegebenen Gleichung zu erwarten war. Die Verff. schließen daraus, daß die von DOLE gemachte Annahme über den Wassertransport durch die Glasmembran zur Deutung des Glaselektrodenfehlers nicht ausreicht, und nehmen an, daß die Abweichungen auf die Mitwirkung der Anionen im Elektrodenprozeß zurückzuführen sind.

Bender.

Malcolm Dole. *The behavior of glass electrodes in acid solutions.* J. Chem. Phys. **18**, 573—574, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Evanston, Ill., Northwestern Univ., Dep. Chem.) Der Verf. greift die Deutung der Ergebnisse in der vorstehend referierten Arbeit an. Die beobachteten Abweichungen von seiner Theorie über die Glaselektrode können auch damit erklärt werden, daß die von SINCLAIR und MARTELL gemessenen Werte keine wirklichen, reversiblen Potentiale waren. Mit der Zeit veränderliche EMK-Werte sind Zeichen von Irreversibilität der Elektrode und von chemischen Angriffen, wie der Verf. in einer früheren Arbeit zeigen konnte. Im übrigen stimmen die Meßwerte für den Potentialfehler im Mittel mit den theoretischen Werten innerhalb der Meßgenauigkeit der Glaselektroden überein. Da eine quantitative Abhängigkeit der EMK der Glaselektroden von Änderungen der Anionenaktivität nicht gefunden werden konnte, ist eine Deutung der Säurefehler von Glaselektroden durch den Einfluß der negativen Ionen abzulehnen. Bender.

Gunnar Gran. *Determination of the equivalent point in potentiometric titrations.* Acta Chem. Scand. **4**, 559—577, 1950, Nr. 4. (Stockholm, Swed., Dep. Analyt. Chem., Swed. Forest Prod. Res. Lab.) Es wird gezeigt, daß der Äquivalenzpunkt bei potentiometrischen Titrationen sehr viel besser als durch die üblichen Auswertungsmethoden bestimmt werden kann, wenn man das Verhältnis der Volumenänderung zur Änderung des p_H - oder Potentialwertes $\Delta V/\Delta p_H$ oder $\Delta V/\Delta E$ gegen die zugegebene Reagenzmenge V aufträgt. Aus der theoretischen Berechnung des Funktionsverlaufs geht hervor, daß in der Nähe des Äquivalenzpunktes die $\Delta V/\Delta p_H$ - bzw. $\Delta V/\Delta E$ -Kurven beinahe zwei gerade Linien werden, die sich auf der V -Achse im Äquivalenzpunkt schneiden. Aus dem Kurvenverlauf können einige Schlüsse über die Reaktionen während der Titration gezogen werden. Die Anwendung eines Korrekturfaktors zur exakten Darstellung für den Fall, daß die ΔV -Werte nicht klein im Verhältnis zum Abstand vom Äquivalenzpunkt sind, wird besprochen. Die neue Methode wird durch zahlreiche experimentelle Beispiele potentiometrischer Titrationen verschiedener Art erläutert. Bender.

Irvin Levin and Charles E. White. *The photovoltaic behavior of organic substances in solution.* J. Chem. Phys. **18**, 417—426, 1950, Nr. 4. (Apr.) (College Park, Maryl., Univ., Dep. Chem.) Bei den Messungen befindet sich die eine Elektrode im nicht-bestrahlten Teil der Lösung, die andere als punktförmige Sonde in der Raumladung, die in dem bestrahlten Teil entsteht. Spannungsmessung mit Röhrenelektrometer, Schaltung nach DU BRIDGE und BROWN, 1933. Der Einfluß der Versuchsbedingungen wird untersucht: Größe und Lage der Punktsonde, Temperatur, Lösungsmittel, Konzentration, Intensität und (in vorläufig mehr qualitativen Versuchen) Spektralbereich des Lichtes. Ein eigenartiger lichtelektrischer Effekt zu Beginn der Belichtung ist vielleicht durch Überlagerung von zwei verschiedenen Effekten zu deuten. Offenbar handelt es sich um die Wirkung einer Elektronenanregung, einer photochemischen Aktivierung. Das Photopotential kann auch als Wechsel des Oxydations-Reduktions-Potentials infolge der durch die Lichtabsorption bewirkten Elektronenanregung gedeutet werden. Ein Zusammenhang mit dem Auftreten von sichtbarer Fluoreszenz ist nicht feststellbar. Das Vorzeichen der Photopotentiale kann positiv oder negativ sein; bei Verbindungen mit einer Carbonylgruppe an einem aromatischen Kern ist es immer positiv. Bandow.

D. A. MacInnes, T. Shedlovsky and L. G. Longworth. *Macroscopic space charge in electrolytes during electrolysis.* J. Chem. Phys. **18**, 233—234, 1950, Nr. 2. (Febr.) (New York, N. Y., Rockefeller Inst. Med. Res., Lab.) Zu der Arbeit von REED und SCHRIEVER über Raumladungen in Elektrolyten (vgl. diese Ber. S. 1174) bemerken die Verff., daß die angeblich beobachteten Abweichungen vom Ohmschen Gesetz in einem Elektrolyten einheitlicher Zusammensetzung und Konzentration

alle Messungen von Überföhrungszahlen nach der üblichen Methode der wandernden Grenzschicht in Frage stellen würden. Raumladungen dürften nur in einer Grenzschicht mit veränderlicher Zusammensetzung, jedoch nicht in einer homogenen Lösung auftreten. — Nach Ansicht der Verff. hat die horizontale Versuchsanordnung von REED und SCHRIEVER den Nachteil, daß die Ausbildung der Konzentrationsgradienten an den vertikalen Elektroden durch die Schwerkraft unkontrollierbar gestört wird. Ferner wird die Verwendung nichtreversibler Elektroden kritisiert. Die Verff. beschreiben eine einfache Versuchsanordnung, die diese Nachteile vermeidet. In einem senkrechten Rohr werden zwischen Silberelektroden, die mit Silberchlorid überzogen sind, zwei gleichartige Sonden mit festem Abstand voneinander verschoben. Die Potentialdifferenz zwischen diesen Sonden war nur von der an die Elektroden angelegten Spannung abhängig und blieb über die ganze Rohrlänge auf wenigstens 1% konstant. Nur nach längerem Einschalten des Stromes traten Abweichungen infolge von Konzentrationsänderungen auf. Die Versuche ergeben also keinerlei Anhaltspunkte für das Auftreten von Raumladungen. Bender.

André Coche. *Cinétique du dépôt électrolytique de RaE à différentes concentrations*. C. R. 230, 1275—1276, 1950, Nr. 13. (27. März.) Der Einfluß der Konzentration auf den kathodischen Niederschlag von RaE und Bi + RaE auf Au wird für die Konzentrationen $3 \cdot 10^{-7}$, 10^{-8} und 10^{-12} n untersucht, was Schichten von weniger als 1 Atomlage ergibt. Apparatur von F. JOLIOT, 1930. Die zur Einstellung des Gleichgewichts nötige Zeit hängt nicht von der Konzentration ab; sie ist viel geringer als bei Po. Die kritischen Potentiale passen zu dem Gesetz von NERNST, die Gleichgewichtspotentiale erfordern nach dem (für Po als gültig erwiesenen) Gesetz von HERZFELD Faktoren von 0,1—0,3. Bandow.

Leonard B. Loeb, James H. Parker, E. E. Dodd and William M. English. *The choice of suitable gap forms for the study of corona breakdown and the field along the axis of a hemispherically capped cylindrical point-to-plane gap*. Rev. Scient. Instr. 21, 42—47, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Verschiedene Elektronenformen zur Untersuchung von Coronaentladungen werden diskutiert. Als beste Form wird eine Spitze gegen ebene Elektrode empfohlen. Die Feldverteilung dieser Anordnung kann an einem Modell einer elektroytischen Entladung in schwacher NH_4Cl -Lösung untersucht werden. Dabei zeigt sich, daß das Verhältnis L/r des Elektrodenabstandes L zum Krümmungsradius r der Spitze für die axiale Feldverteilung maßgebend ist. Für Untersuchungen bei Atmosphärendruck wird ein Wert $L/r = 160$ als sehr günstig empfohlen, mit $r = 0,025$ und $0,05$ cm. Für diese Daten sind Werte für die Feldstärke in der Achsenrichtung angegeben und zur Berechnung der TOWNSEND-Integrale für die Vorzündung benutzt. Ein Vergleich der Werte mit denen von ENGLISH berechneten für konfokale Paraboloido, bei welchen die Feldverteilung sehr genau bekannt ist, führt zu befriedigender Übereinstimmung. Abweichungen werden diskutiert. Busz.

F. D. Werner. *An investigation of the possible use of the glow discharge as a means for measuring air flow characteristics*. Rev. Scient. Instr. 21, 61—68, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Minneapolis, Minn., Univ., Aeron. Lab.) Die Charakteristik einer Glimmentladung in Luft bei Atmosphärendruck wurde in Abhängigkeit von Druck, Temperatur, Feuchtigkeit und spezieller Form der Elektroden untersucht. Benutzt wurden eine spitze Elektrode von verschiedenem Durchmesser und eine flache Elektrode, wobei Zylinder mit Radien von ∞ bis $0,0015$ inch verwendet wurden. Die Stromstärke fällt mit wachsendem Druck ab, und zwar bei negativer Spitze mehr als bei positiver. Diese Änderung ist etwas vom Durchmesser der spitzen Elektrode abhängig. Ferner ändert sie sich mit der Stromstärke bei feuchter Luft erheblich, bei trockener Luft unwesentlich. Bei kleinen Radien bis etwa $0,03$ inch

ändert sich die Charakteristik mit dem Radius, bei größeren bleibt sie konstant. Der Einfluß einer Strömung auf die Entladung bei senkrechter und paralleler Strömungsrichtung zur Spitze wurde ebenfalls untersucht, er ist gering.

Busz.

Michel Cloupeau et Roger Legros. *Etude des décharges condensées dans les gaz. Méthode oscillographique.* [S. 1786.]

Jean Roig et Mlle Agnès Buret. *Illumination des gaz raréfiés par la décharge en haute fréquence, commandée par impulsions.* [S. 1786.]

François Valentin. *Détection d'impulsions lumineuses brèves à l'aide d'un montage à multiplicateurs d'électrons.* [S. 1786.]

Jean-Pierre Causse. *Sur la décroissance avec la fréquence des effets électrocinétiques alternatifs.* [S. 1807.]

Z. László. *Osmosis in an alternating electric field.* J. Chem. Phys. **18**, 567—569, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Budapest, Hung.) Die Apparatur besteht aus einem U-Rohr, dessen beide Schenkel durch eine Glasplatte getrennt sind, die Glasplatte enthält in der Mitte eine Öffnung von 0,4 mm Durchmesser. In beiden Schenkeln befinden sich Pt-Elektroden, an die eine Wechselspannung von 4000 V gelegt wird. Die Schenkel werden mit zwei verschiedenen Flüssigkeiten gefüllt (gleicher hydrostatischer Druck). Beim Anlegen der Spannung steigt die eine Flüssigkeit an, während die andere abfällt, und zwar steigt von folgenden untersuchten Flüssigkeitspaaren jeweils die erstgenannte Flüssigkeit an: Äthylalkohol (I)-Methylalkohol (II), Isobutylalkohol (III)-I, III-II, III-Aceton (IV), IV-I, IV-II, Diäthylmalat (V)-I, V-II, V-III, V-IV, Nitrobenzol (VI)-I, VI-II, VI-III, VI-IV und VI-V. Einige Versuche wurden auch mit 4000 V Gleichspannung ausgeführt; hierbei war es gleichgültig, welche Elektrode positiv geladen war. Daraus, sowie aus dem Vergleich mit den Wechselspannungen folgt, daß für die Höhendifferenz zwischen beiden Flüssigkeiten das Quadrat der Feldstärke maßgebend ist. Die Erscheinungen können nur z. T. auf ponderomotorische Kräfte zurückgeführt werden. Bei Verwendung eines Jenaer Glasfilters „G3“ statt der durchbohrten Platte werden andere Effekte beobachtet (z. B. Anstieg von I bzw. II in I-IV- bzw. II-IV-Gemischen, also umgekehrt wie oben, ferner in allen Abfall des Flüssigkeitsstandes von VI und Abhängigkeit der Höhendifferenz von der Feldrichtung bei Gleichspannung) infolge Zunahme des elektro-osmotischen Druckes bei abnehmendem Durchmesser der Öffnung.

O. Fuchs.

A. Distèche. *Calcul des franges de diffraction observées sur les clichés d'électrophorèse obtenus par l'appareillage de Longworth.* Biochim. et Biophys. Acta **3**, 146—154, 1949, Nr. 2. (Apr.) (Liège, Belg., Fac. Scient., Lab. Biol. gén.) Apparatur von LONGWORTH (1943); Mikrophotogramme der Beugungsstreifen, die bei der Elektrophorese, z. B. von Muskelproteinen auftreten. Ihre Lage kann in ausgezeichneter Übereinstimmung mit den Versuchsergebnissen aus dem Gradienten des Brechungsexponenten und den Konstanten der Apparatur berechnet werden. Es handelt sich um einen besonderen Fall der Beugung an einem Schirm mit geradem Rand: die Entfernung der einzelnen Banden hängt von dem Gradienten ab. Die Rechnung wird ausführlich wiedergegeben. Beleuchtung der Zelle mit parallelem monochromatischem Licht.

Bandow.

H. J. Yearian. *D. c. characteristics of silicon and germanium point contact crystal rectifiers. Part I. Experimental.* J. appl. Phys. **21**, 214—221, 1950, Nr. 3. (März.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ., Phys. Dep.) Es werden die Meßergebnisse einiger typischer Gleichstromkennlinien von Silicium und Germanium-Kristalldetektoren (einige bei veränderten Temperaturen) mitgeteilt. Ein Überblick über die ein-

schlägigen Theorien zeigt, daß sie zwar alle für das Flußgebiet kleiner Ströme näherungsweise einen exponentiellen Stromverlauf mit wachsender Sperrschichtspannung ergeben ($I = I_F [\exp(\alpha V) - 1]$), jedoch ist der gemessene Exponent α immer kleiner als der theoretische (40 V^{-1} bei Erschöpfungsrandschichten und Zimmertemperatur). Auf Grund früherer Messungen der mittleren freien Weglänge der Stromträger in Silicium und Germanium von K. LARK-HOROVITZ und Mitarbeitern entscheidet sich der Verf. für die Diodentheorie. Das nahe Sperrgebiet wird dementsprechend aufgeteilt in einen Sättigungsanteil (Sättigungsstrom I_B) und ein Gebiet mit linearer (ohmscher) Charakteristik (Widerstand R_B). Die Temperaturabhängigkeit von I_F , I_B und R_B wird angegeben.

Seiler.

V. A. Johnson, R. N. Smith and H. J. Yearian. *D. c. characteristics of silicon and germanium point contact crystal rectifiers. Part II. The multicontact theory.* J. appl. Phys. **21**, 283—289, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ.) Die Ergebnisse der vorstehend referierten Arbeit (Teil I) werden unter der Annahme zu deuten versucht, daß die statische Kennlinie eines Kristallgleichrichters das Ergebnis einer Summation der Ströme von einzelnen Teilen der Kontaktfläche mit verschiedenen Kontaktpotentialen V_c darstellt (Multikontakttheorie). Der Einfachheit halber werden die einzelnen Flächenelemente gleich groß angenommen (10^{-10} cm^2). Kurz wird der Fall diskutiert, daß die Kontaktpotentiale der Flächenelemente nur wenige diskrete Werte besitzen. Ausführlicher wird eine exponentielle Verteilung der Anzahl n der Elementarflächen über V_c durchgeführt und die offenen Parameter so bestimmt, daß Übereinstimmung mit dem experimentell gemessenen Kurven erzielt wird. Das Ergebnis der Rechnungen ist, daß die Kennlinien im nahen Sperr- und Flußgebiet recht gut durch eine solche Potentialverteilung erklärt werden können. Die große Temperaturveränderlichkeit von I_F , I_B und R_B läßt sich unter der Annahme erklären, daß die Verteilungskurve $n(V_c)$ mit wachsender Temperatur parallel zur V_c -Achse nach links verschoben wird. (Anm. d. Ref.: Eine solche Parallelverschiebung der Verteilungskurve folgt aus der Vorstellung eines temperaturveränderlichen FERMI-Potentials im Halbleiter. Vgl. K. SEILER, Z. Naturforschg. **5a**, 393, 1950.)

Seiler.

Pierre Tazien et Aimé Lespagnol. *Relation entre la magnétophotophorèse et le ferromagnétisme.* [S. 1775.]

G. D. Adams, R. W. Dressel and F. E. Towsley. *A small milligaussmeter.* Rev. Scient. Instr. **21**, 69—70, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Es wird eine Apparatur zur Messung statischer Magnetfelder im Bereich von 0,001 bis 100 Oe beschrieben. Das dabei verwendete Verfahren besteht darin, daß die Stärke der zweiten Harmonischen gemessen wird, die in dem Spulenstrom bei sinusförmiger Spannung entsteht, wenn der ferromagnetische Kern dieser Spule bis nahe zur Sättigung magnetisiert wird. Der Betrag dieser Harmonischen ist in dem angegebenen Feldbereich direkt proportional der Stärke des überlagerten statischen Magnetfeldes. Bei der näher beschriebenen Anordnung wird als Ferromagnetikum Hypernik benutzt, die Meßfrequenz beträgt 5000 Hz.

v. Harlem.

H. W. Koch. *Magnetic field calculations for large cross-section cloud-chamber coils.* [S. 1716.]

Robert Forrer. *Introduction d'une notion d'activation intermittente dans l'état électronique des ferromagnétiques.* C. R. **230**, 1254—1255, 1950, Nr. 13. (27. März.) Verf. geht bei seinen Betrachtungen von der Annahme aus, daß eine intermittierende Anregung in den ferromagnetischen Stoffen folgender Art vorhanden ist: einige Elektronenpaare gehen periodisch (Gesamtperiode T) für die Zeitdauer t aus den 3d- in den 3s- oder 4p-Zustand über, wodurch eine Vergrößerung des magnetischen

Moments erzeugt wird. Wenn nur ein oder zwei Elektronenpaare dieses Wechselspiel durchführen, ist noch kein Ferromagnetismus vorhanden (Fall des Cr und Mn), erst wenn die Zahl der Paare den Wert zwei überschreitet, ergibt sich Ferromagnetismus (Fe, Ni, Co). Die Ursache des Ferromagnetismus von gewissen Cr- und Mn-Legierungen (CrTe, MnSb usw.) wird ebenfalls auf Grund dieser Vorstellung gedeutet und eine entsprechende Termbezeichnung der Elektronenkonfiguration für Fe und Ni aufgestellt. S. auch nachstehendes Ref. v. Harlem.

Robert Forrer. *Antiferromagnétisme et activation intermittente dans les alliages fer-chrome et fer-vanadium.* C. R. **230**, 1584—1585, 1950, Nr. 18. (3. Mai.) Verf. gibt auf Grund seiner Theorie der intermittierenden Anregung (s. das vorstehende Ref.) eine Erklärung für die Abnahme des absoluten mittleren magnetischen Momentes der Eisen-Chrom- und Eisen-Vanadium-Legierungen mit wachsendem Gehalt an Cr bzw. V, wobei speziell die Legierungen Fe_3Cr und Fe_3V als Beispiele behandelt werden. v. Harlem.

Jean-Claude Barbier. *Influence des recuits sur l'aimantation rémanente des ferromagnétiques.* C. R. **230**, 1643—1645, 1950, Nr. 19. (8. Mai.) Wird ein Ferromagnetikum, das sich auf der Temperatur T_0 befindet, auf eine erhöhte Temperatur T gebracht, so nimmt seine Remanenz J_r , die es durch eine Magnetisierung im Felde $H < H_c$ erhalten hat, nachdem es vorher sorgfältig entmagnetisiert war, ab. Die an Alnico durchgeführten Versuche ergaben, daß die Abnahme: $\Delta\sqrt{J_r}$ proportional mit $T - T_0$ ist, falls ΔT größer 20° ist. Die Proportionalitätskonstante ist dabei unabhängig von H . Wird wieder auf T_0 abgekühlt, so ändert sich die Magnetisierung nicht. Eine erneute Temperaturerhöhung auf eine Temperatur zwischen T und T_0 ändert die Magnetisierung ebenfalls nicht mehr. Nach Erhöhung auf die Temperatur T wird die bei der Temperatur T_0 zu beobachtende Änderung der Magnetisierung mit der Zeit nicht mehr gefunden, sobald ΔT größer 20° ist. Diese Beobachtungen sind in Übereinstimmung mit der von NÉEL (s. diese Ber. S. 896) aufgestellten Theorie. v. Harlem.

Jean-Claude Barbier. *Trainage magnétique dans le domaine de Rayleigh.* C. R. **230**, 1040—1041, 1950, Nr. 11. (13. März.) Verf. untersuchte die Abnahme der remanenten Magnetisierung nach dem Abschalten des magnetisierenden Feldes in Abhängigkeit von der Zeit t' zwischen Abschalten und Messung sowie der Dauer t der Einwirkung dieses Feldes an einer Reihe massiver magnetischer Werkstoffe für magnetisierende Felder innerhalb des Gültigkeitsbereiches des RAYLEIGHschen Gesetzes. Es ergab sich, daß die Abnahme der Quadratwurzel der remanenten Magnetisierung proportional mit t' geht, unabhängig von t und der Stärke des magnetischen Feldes. Nur bei sehr großen Zeiten wurde eine geringe Abweichung von der Geradlinigkeit beobachtet. Die Wurzel aus der Remanenz nimmt andererseits linear mit t zu. Dieses Ergebnis ist in sehr guter Übereinstimmung mit der von NÉEL aufgestellten Theorie. v. Harlem.

Louis Lliboutry. *Quelques lois relatives au trainage magnétique.* C. R. **230**, 1042 bis 1044, 1950, Nr. 11. (13. März.) Nach der von NÉEL (s. diese Ber. S. 896) aufgestellten Theorie gelten folgende Regeln: (1) Wenn ein entmagnetisiertes Ferromagnetikum in ein schwaches konstantes Magnetfeld H im Zeitmoment O gebracht wird, so ist die Änderung seiner Magnetisierung nach der Zeit t gegeben durch $\Delta J = 2 R H S \log t$, wo R die RAYLEIGH-Konstante, S eine spezifische Konstante des betreffenden Körpers ist. (2) Wird im Moment O das Feld H aufgehoben, so ist $\Delta J = -R H S \log t$. (3) Wenn während der Zeit t das Feld H wirksam war und während der Zeit t' ein Feld $H + h$ (h positiv und sehr klein gegenüber H), so hängt die Änderung der Magnetisierung in der Zeit zwischen t und $t + t'$ von t ab: $\Delta J = \chi h + 2 R H (h - s \log t)$, wobei s eine Funktion von t, t' und h ist und

gegen S strebt, wenn h genügend groß wird (aber immer noch klein gegen H) (4). Wenn im Moment O das Feld H ausgeschaltet und im Moment t ein negatives Feld $-h$ (sehr klein gegenüber H) angelegt wird, so ist $-j = -\chi h - RH$ ($h - s \log t$), wobei s dieselbe Funktion wie bei (3) ist. Diese Gesetze wurden an einem handelsüblichen halbharten Stahl ($\chi = 7,7$, $R = 5,3$, $H_c = 5,3$) und einem extraweichen Stahl für Elektromagnete ($\chi = 13,6$, $R = 76,5$, $H_c = 1,70$) für H zwischen $H_c/10$ und $H_c/2$ bestätigt. Mittels (3) und (4) läßt sich aus der gemessenen Kurve für $s(h)$ durch Extrapolation der Wert von S bequem bestimmen. Es ergaben sich so die Werte $S = 1,4 \cdot 10^{-3}$ Gauß für den halbharten und $0,9 \cdot 10^{-3}$ Gauß für den extraweichen Stahl. Die Theorie von NEEL wurde ferner noch für einen Stoff erweitert, bei welchem die BARKHAUSEN-Bereiche nicht mehr gleichmäßige Größe besitzen (s. auch das nachstehende Ref.).
v. Harlem.

Louis Liboutry. *Trainage magnétique décelé à l'aide d'un choc*. C. R. **230**, 1586 bis 1587, 1950, Nr. 18. (3. Mai.) Verf. berichtet über Messungen der Änderung der Magnetisierung infolge eines leichten Stoßes, nachdem vorher das Ferromagnetikum durch ein Feld H eine bestimmte Magnetisierung oder durch das Feld H eine bestimmte Remanenz erhalten hatte, in Abhängigkeit von der Zeit t nach dem Stoß und der Stoßgeschwindigkeit. Die Messungen wurden mit dem gleichen halbharten Stahl durchgeführt, der schon bei früheren Versuchen (s. das vorstehende Ref.) benutzt wurde. Die Änderung der Magnetisierung ist abhängig von t . Das beobachtete Ergebnis ist das gleiche, wie es eine Vergrößerung des Feldes H um h geben würde (s. vorstehendes Ref.). Bei den beobachteten Vorgängen sind nicht nur die 90°-Wände beteiligt. Die Theorie von W. F. BROWN (s. diese Ber. S. 404) ist daher nicht in Übereinstimmung mit den Ergebnissen.
v. Harlem.

Louis Néel. *Aimantation à saturation des ferrites mixtes de nickel et de zinc*. C. R. **230**, 375—377, 1950, Nr. 4. (23. Jan.) Es wird gezeigt, daß die vom Verf. entwickelte Theorie der „Ferrimagnetismus“ in hinreichender Weise die beobachteten Werte für die Sättigungsmagnetisierung der Nickel-Zink-Ferrite (Fe_2O_3 , $x\text{NiO}$, $(1-x)\text{ZnO}$) in Abhängigkeit von x erklärt.
v. Harlem.

Antoine Colombani. *Perméabilité apparente et facteur de surtension des poudres magnétiques*. C. R. **230**, 523—525, 1950, Nr. 6. (Febr.) Verf. berechnet die scheinbare Permeabilität μ_a , den Koeffizienten $Q_F = -(\mu_r/\mu_i)$ (μ_r reeller, μ_i imaginärer Anteil der komplexen Permeabilität) für ein Pulver, das aus isolierten magnetischen, kugelförmig gedachten Körnern mit dem Radius a besteht und sich in einem gleichförmigen magnetischen Wechselfeld, das noch als quasistationär betrachtet wird, befindet. Die Rechnungen, die gekürzt wiedergegeben sind, ergeben, daß in Übereinstimmung mit den Versuchsergebnissen μ_a mit wachsender Frequenz gegen 1 strebt, während für einen magnetischen Vollkern die scheinbare Permeabilität mit wachsender Frequenz gegen Null strebt. Ferner ergibt sich, daß $\eta = \mu_r/\mu_a$ auch noch bei wesentlich höheren Frequenzen als bei Vollkernen nahe 1 bleibt. Schließlich ergibt sich noch, daß Q_F , welches für kleine Werte von $s = \sqrt{2\pi\mu\omega\gamma}$ (μ , γ Permeabilität bzw. Leitfähigkeit der Körner) groß ist, mit wachsendem s abnimmt und durch ein Minimum hindurchgeht. Dieses Minimum liegt aber im allgemeinen bei Frequenzen weit oberhalb des üblichen Anwendungsbereiches. Alle abgeleiteten Formeln sind in sehr guter Übereinstimmung mit den experimentellen Befunden.
v. Harlem.

Charles Guillaud et Henri Creveaux. *Préparations et propriétés des ferrites de manganèse et de cobalt*. C. R. **230**, 1256—1258, 1950, Nr. 13. (27. März.) Die von den Verff. erhaltenen Mn- und Co-Ferrite entsprechen exakt den Formeln $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{MnO}$ bzw. $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{CoO}$. Die Herstellung, die reproduzierbare Ergebnisse ergab, wird be-

schrieben. Die magnetischen Eigenschaften der beiden Ferrite wurden eingehend untersucht. Das Mn-Ferrit benimmt sich wie ein klassisches Ferromagnetikum. Die absolute Sättigungsmagnetisierung (bezogen auf 1 g) $\sigma_{\infty,0}$ beträgt 110,7, woraus sich auf das Molekül bezogen der Wert $\sigma_m = 25,529$ ergibt. Wenn man nach NÉEL dies Moment dem Mn-Atom zuschreibt, so findet man 4,56 μ_B . Der CURIE-Punkt Θ liegt bei 295° C. In einer Tabelle wird ferner noch im Bereich T/Θ von 0,044—0,509 σ/σ_0 als Funktion von T/Θ mitgeteilt. Das Co-Ferrit zeigt dagegen bei tiefen Temperaturen von 20° bis 300° K ein anomales Verhalten, $\sigma_{\infty,0}$ wird mit $87,5 \pm 0,5$ angegeben, entsprechend $\sigma_m = 20,530$. Hieraus ergibt sich für das Moment des Co 3,67 μ_B . Der CURIE-Punkt beträgt 515° C. Dieses Ferrit besitzt auch eine große, temperaturabhängige Koerzitivkraft (320 Oe bei 290° K, 1660 Oe bei 77° K). Ferner wurde noch die Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes oberhalb 66° K gemessen. Der Widerstand ist sehr groß (Größenordnung 10^{13} bei 77° K) und zeigt zwischen 85° und 93° K eine Anomalie.

v. Harlem.

Charles Guillaud et Henri Creveaux. *Propriétés ferromagnétiques des ferrites mixtes de cobalt et de zinc et de manganèse et de zinc.* C. R. **230**, 1458—1460, 1950, Nr. 16. (17. Apr.) Verff. bestimmten für Zink-Kobalt- und Zink-Mangan-Mischferrite der Zusammensetzung Fe_2O_3 , $x\text{CoO}$, $(1-x)\text{ZnO}$ und Fe_2O_3 , $x\text{MnO}$, $(1-x)\text{ZnO}$ im Bereich von 10—50% MnO bzw. CoO die Sättigungsmagnetisierungen bei 285° K, 77,4° K und 20° K und die CURIE-Punkte Θ . Aus den gemessenen Werten σ_T wurde die Sättigungsmagnetisierung σ_0 am absoluten Nullpunkt und die Anzahl μ_B der BOHRschen Magnetonen, bezogen auf ein Atom, berechnet. Diese Werte sind in Tabellen zusammengestellt. In beiden Fällen steigt μ_B zunächst mit fallendem MnO- und CoO-Gehalt linear an, woraus man durch Extrapolation auf den Wert $\mu_B = 10$ für reines ZnO kommt, in voller Übereinstimmung mit der Theorie von NÉEL, und fällt dann wieder ab. Die CURIE-Punkte nehmen durchweg linear ab. σ/σ_0 nimmt bei einem MnO-Gehalt zwischen 20 und 30% linear mit T/Θ ab.

v. Harlem.

Max Sage et Charles Guillaud. *Relation entre la structure cristalline et les propriétés magnétiques des ferrites mixtes de nickel et de zinc.* C. R. **230**, 1751—1753, 1950, Nr. 20. (15. Mai.) Verff. haben die Kristallstruktur von Nickel-Zink-Ferriten röntgenographisch untersucht. Mit steigendem Gehalt an $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{NiO}$ nimmt die Kantenlänge des Elementarwürfels von (etwa) 8,43 Å auf 8,33 Å ab. Ferner wurde das Intensitätsverhältnis (220)/(400) als Funktion des Nickelferritgehaltes untersucht und mit der Kurve verglichen, die zu erwarten ist, wenn alle Ni-Ionen und keine der Zn-Ionen in der oktaedrischen Lage (B) sich befinden. Zwischen 65 und 100% $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{NiO}$ liegt die gemessene Kurve etwas oberhalb der berechneten, woraus folgt, daß ein gewisser Teil der Ni-Ionen die Lage A einnehmen können. Zwischen 0 und 65% $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{NiO}$ liegt die gemessene Kurve stark unterhalb der berechneten, woraus folgt, daß ein Teil der Zn-Ionen die Lage B einnehmen. Die Ergebnisse dieser Röntgenmessungen sind in Übereinstimmung mit den magnetischen Untersuchungen. Die Ergebnisse können auf Grund der Hypothese von NÉEL gedeutet werden, jedoch sind noch andere Hypothesen nicht ausgeschlossen. Weitere Untersuchungen sollen diese Frage noch klären.

v. Harlem.

René Pauthenet. *Variation thermique de l'aimantation spontanée des ferrites de nickel, cobalt, fer et manganèse.* C. R. **230**, 1842—1843, 1950, Nr. 21. (22. Mai.) Es wurde die Temperaturabhängigkeit der spontanen Magnetisierung σ_S von natürlichem Magnetit, $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{NiO}$, $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{CoO}$ und $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{MnO}$ gemessen und σ_S/σ_0 als Funktion von T/Θ (Θ CURIE-Punkt) aufgetragen. Alle Kurven liegen unterhalb der Kurve für Ni und der theoretischen Kurve mit $J = 1/2$. Folgende Einzelergebnisse wurden noch gefunden:

Material	σ_0	μ	$\Theta^\circ \text{ K}$	$\sigma_g = f(T)$ nahe 0° K	$\sigma_g = f(T)$ nahe Θ
$\text{Fe}_2\text{O}_3\text{NiO}$	53	2,224	870	53 $(1 - 1,121 \cdot 10^{-6} T^2)$	$2,12\sqrt{870 - T}$
$\text{Fe}_2\text{O}_3\text{CoO}$	93,9	3,944	769	93,9 $(1 - 1,576 \cdot 10^{-6} T^2)$	$3,46\sqrt{769 - T}$
$\text{Fe}_2\text{O}_3\text{FeO}$	98,48	4,082	847	98,48 $(1 - 0,826 \cdot 10^{-6} T^2)$	$6,44\sqrt{847 - T}$
$\text{Fe}_2\text{O}_3\text{MnO}$	106,7	4,405	576	106,7 $(1 - 5,75 \cdot 10^{-5} T^{3/2})$	$5,84\sqrt{576 - T}$

Die Deutung dieser Messungen erfolgt in einer weiteren Arbeit. v. Harlem.

Hubert Forestier et Georges Guiot-Guillain. *Une nouvelle série de corps ferromagnétiques: les ferrites de terres rares.* C. R. **230**, 1844—1845, 1950, Nr. 21. (22. Mai.) Es wird die Herstellung von Ferriten der Formel $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{M}_2\text{O}_3$ mit $\text{M} = \text{La, Pr, Nd, Sm, Er}$ und Y im reinen Zustand beschrieben, die sich als ferromagnetisch erwiesen. Sie sind auch bei hohen Temperaturen (1000° C) stabil, das $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{Nd}_2\text{O}_3$ jedoch zerfällt, wenn es mehrere Stunden auf 1000° C erhitzt wird, in Fe_2O_3 und Nd_2O_3 . Die Sättigungsmagnetisierung nimmt in folgender Reihenfolge ab: $\text{M} = \text{Nd, Er, Y, Sm, Pr, La}$. Die CURIE-Punkte liegen bei: $\text{La} = 465^\circ$, $\text{Pr} = 425^\circ$, $\text{Nd} = 300^\circ$, $\text{Sm} = 300^\circ$, $\text{Er} = 255^\circ$, $\text{Y} = 275^\circ \text{ C}$. Nickelferrit besitzt im Vergleich zum $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{Nd}_2\text{O}_3$ eine viermal stärkere Magnetisierung. Die kristalline Struktur dieser neuen ferromagnetischen Substanzen wird noch untersucht. v. Harlem.

Mlle Juliette Roquet. *Sur la décroissance des aimantations thermorémanente et rémanente isotherme des terres cuites par action de champs opposés croissants.* C. R. **230**, 1939—1941, 1950, Nr. 22. (31. Mai.) Ein Zylinder aus gebranntem Ton wurde im Feld H von 675° C auf 90° C abgekühlt und seine Remanenz mit einem astatischen Magnetometer gemessen, darauf wurde bei Zimmertemperatur die Probe 1 min lang in ein Feld H' , das entgegengesetzt zu H gerichtet war, gebracht und die nun verbleibende Remanenz 1 h 10 min nach Ausschalten von H' in Abhängigkeit von H' bei verschiedenen Werten von H (7680, 830, 49 und 17 Oe) gemessen. Um die remanente Magnetisierung zum Verschwinden zu bringen, waren folgende Felder H'_0 notwendig: 7650, 6550, 1670, 840 Oe. Die gleiche Probe wurde nun bei Zimmertemperatur mehreren Magnetisierungszyklen zwischen $+H$ und $-H$ unterworfen, dann 1 min lang im Feld $+H$ gelassen und 1 h 10 min nach Abschalten von H die Remanenz gemessen. Darauf wurde die Probe 1 min lang in ein Feld H' , wieder entgegengesetzt zu H , gebracht und wieder 1 h 10 min nach Abschalten von H' die Remanenz der Probe in Abhängigkeit von H' bei $H = 26700$, 10240, 3830 und 960 Oe gemessen. Die Remanenz war dann bei $H'_0 = 5620$, 3450, 1050 und 470 Oe wieder verschwunden. Die so erhaltenen Kurven zeigen in beiden Fällen der Behandlung einen gleichartigen Verlauf, wobei die Kurven mit einer anfänglichen großen Remanenz einen anderen Verlauf zeigten wie die Kurven mit einer anfänglich niederen Remanenz. Die hohen Werte von H'_0 sind in Übereinstimmung mit den Messungen der Koerzitivkraft an ferromagnetischen feinen Pulvern, wo auch bei kleinen Korngrößen eine ungewöhnlich hohe Koerzitivkraft gefunden wurde. In der gebrannten Tonerde sind somit ferromagnetische Bestandteile vorhanden in Körnern, deren Größe sich über eine große Spanne erstrecken. v. Harlem.

Jules Wucher. *Variations des points de Curie paramagnétiques d'alliages à base de palladium.* C. R. **230**, 730—732, 1950, Nr. 8. (20. Febr.) Verf. untersuchte die Abhängigkeit des CURIE-Punktes des Palladiums von der Stärke des Zusatzes eines diamagnetischen Metalls ($\text{Cu, Ag, Au, Ga, Sm, Pb, Sb}$). Alle untersuchten Legierungen gehorchen dem CURIE-WEISSschen Gesetz: $\chi = C/(T - \Theta_p)$ Θ_p als Funktion der elektronischen Konzentration C_e ($=$ Atomkonzentration \cdot Valenz des Zusatzmetalls) ergibt eine einheitliche Gerade: $\Theta_p = -227 - 1000 C_e$, bei noch

größeren Konzentrationen nimmt der negative CURIE-Punkt noch stärker zu. Die paramagnetischen CURIE-Punkte der Pd-Legierungen sind also nur eine Funktion von C_0 und nicht abhängig von der Anzahl der benachbarten Träger eines magnetischen Momentes und ihren gegenseitigen Abständen. Dies ist mit der Hypothese, daß der negative CURIE-Punkt des Pd von einem negativen WEISSschen Molekularfeld herrührt, nicht zu vereinbaren, da man danach ein Molekularfeld erwarten müßte, dessen absolute Größe um so kleiner wird, je mehr die Träger des magnetischen Momentes voneinander entfernt sind, außerdem müßte $\Theta = 0$ für große Verdünnungen werden.

v. Harlem.

Georges Nury. *Influence de la disparition de l'antiferromagnétisme de Cr_2O_3 et de CoO sur l'activité chimique de ces deux oxydes.* [S. 1706.]

Mme Georges Rodier et Georges Rodier. *Étude de catalyseurs diamagnétiques par dépôts d'oxydes paramagnétiques.* [S. 1755.]

Roger Servant. *Développement des recherches sur les anomalies de dispersion rotatoire paramagnétique dans les bandes larges d'absorption.* [S. 1780.]

Olga Tanaevsky. *Influence du champ magnétique sur le soufre colloïdal.* C. R. **230**, 541—543, 1950, Nr. 6. (Febr.) Es wurde die magnetische Suszeptibilität von kolloidalem Schwefel in $\text{ClNa} + \text{H}_2\text{O}$ in Abhängigkeit von der Größe der Schwefelteilchen bei verschiedenen Konzentrationen mittels einer magnetischen Waage nach PASCAL untersucht. Es zeigte sich, daß die diamagnetische Suszeptibilität des kolloidalen Schwefels gegenüber der des rhombischen Schwefels größer ist. Diese Zunahme ist abhängig von der Größe der Schwefelteilchen und ist um so stärker, je kleiner die Teilchen werden: Durchmesser 825 bis 466 $\text{m}\mu$, $\chi = -0,530$ bis $-0,535$, 430 bis 466 $\text{m}\mu$, $\chi = -0,566$ bis $-0,546$, 395 bis 340 $\text{m}\mu$, $\chi = -0,582$ bis $0,586 \cdot 10^{-6}$. Noch kleinere Teilchen ließen sich durch Filtration nicht herstellen. Die Konzentration scheint im untersuchten Bereich (4 bis 16% S) keinen Einfluß auf die Suszeptibilität zu haben.

v. Harlem.

Gabriel Foëx et Mlle Alice Serres. *Sur les propriétés du ferrite de magnésium aux températures élevées.* C. R. **230**, 729—730, 1950, Nr. 8. (20. Febr.) Verff. bestimmten die magnetische Suszeptibilität χ eines Magnesiumferriten im Bereich von etwa $400-1072^\circ\text{C}$, wobei nach Untersuchungen mehrerer anderer Proben eine gefunden wurde, die reproduzierbare Werte ergab. Für $1/\chi$ als Funktion von T wurde eine hyperbelähnliche Kurve mit der Öffnung zur Temperaturachse gefunden, die durch Abzug eines konstanten paramagnetischen Anteils nicht geradlinig gestaltet werden konnte, jedoch eine Asymptote zu besitzen scheint. Die aus der Neigung der Asymptoten berechnete CURIE-Konstante hat mindestens den Wert 6,40. Sie überschreitet somit weit den Wert, der theoretisch für Eisen-(III) zu erwarten ist (4,38) und selbst den, der nach der wenig wahrscheinlichen Theorie von HUND dem Eisen-(II) zuzuschreiben ist (5,54). Der Wert 4,38 wurde von allen untersuchten Proben, die aus verschiedenen Laboratorien stammten und nach verschiedenen Methoden hergestellt waren, weit überschritten. Die Theorie von NEEL, die zu einer Asymptoten mit der Neigung $1/4,38$ führt, ist ebenfalls nicht in der Lage, die beobachteten Werte zu erklären.

v. Harlem.

Clément Courty. *Sur les mesures magnétiques appliquées à l'adsorption.* C. R. **230**, 745—747, 1950, Nr. 8. (20. Febr.) Wenn aktivierte Kohle in Luft mit einem Feuchtigkeitsgehalt von 90 gebracht wird, so adsorbiert sie Wasser. Dieses Wasser verdrängt einen Teil der in der Kohle vorhandenen Luft und die Vergrößerung der Masse des Adsorbens unter Berücksichtigung der Masse der verdrängten Luft gibt die Masse des adsorbierten Wassers. Diese Gewichte, in Verbindung mit magnetischen Messungen, erlauben es, die Bilanz des Austausches aufzustellen, da ja die Suszeptibilitäten der Luft und des Wassers Konstanten sind. Langjährige Unter-

suchungen des Verf. haben nun gezeigt, daß nur die Suszeptibilität des von der Aktivkohle adsorbierten Wassers zeitlich konstant bleibt, die Suszeptibilität der adsorbierten Luft dagegen von dem Augenblick, wo die Kohle mit Luft gesättigt ist, bis zu dem Moment, wo gemessen wird, wenn auch langsam, abnimmt, und zwar innerhalb eines Jahres von 24,16 auf $14,94 \cdot 10^{-6}$ bei 20°C . v. Harlem.

Clément Courty. *Sur l'évolution des propriétés magnétiques de l'oxygène adsorbé sur charbon activé dégazé à vide et à chaud.* C. R. **230**, 1588—1589, 1950, Nr. 18. (3. Mai.) Verf. berichtet über weitere Versuche über das magnetische Verhalten von an Kohle adsorbierten Sauerstoff (vgl. auch das vorstehende Ref.) Es ergab sich, daß die Verminderung des Paramagnetismus des adsorbierten Sauerstoffes die gleiche Größe hatte, ob nun die Kohle im Vakuum, im kalten oder erhitzten Zustand entgast war. v. Harlem.

Henry J. Hrostowski and Allen B. Scott. *The magnetic susceptibility of potassium ferrate.* J. Chem. Phys. **18**, 105—107, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Corvallis, Oreg., State Coll., Chem. Dep.) Nach Beschreibung einer verbesserten Darstellungsmethode für K_2FeO_4 wird das magnetische Verhalten bei Zimmertemperatur besprochen. Die Präparate zeigen eine erhebliche Feldstärkenabhängigkeit der Suszeptibilität (ferromagnetische Verunreinigung). Extrapolation für $H = \infty$ und Korrektur für sonstige Verunreinigungen liefert $\chi_{\text{Mol}} = 392 \pm 26 \cdot 10^{-5}$, entsprechend $3,06 \pm 0,08$ Magnetonen. Die Theorie fordert für Fe^{6+} 2,83 Magnetonen. W. Klemm.

Dale J. Meier and Clifford S. Garner. *Magnetic susceptibilities of TlCl_2 and Tl_2Cl_2 .* J. Chem. Phys. **18**, 237, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Chem.) TlCl_2 und Tl_2Cl_2 erwiesen sich bei der magnetischen Untersuchung als diamagnetisch. Sie enthalten also kein Tl^{2+} . Entweder enthalten sie Tl^{1+} und Tl^{3+} gemäß $\text{Tl}^{\text{I}}\text{Tl}^{\text{III}}\text{Cl}_4$ bzw. $\text{Tl}_2^{\text{I}}\text{Tl}^{\text{III}}\text{Cl}_6$, oder es liegen dimere Ionen $[\text{Tl}_2^{\text{I}}]^{4+}$ vor. W. Klemm.

M. Goldsmith. *The magnetic susceptibility of bromine-graphite.* J. Chem. Phys. **18**, 523—525, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Graphitpulver mit der Suszeptibilität $\chi_0 = -5,3 \cdot 10^{-6}$ bei Zimmertemperatur und $-7,4 \cdot 10^{-6}$ bei 76°K ergab nach Aufnahme von 0,051 g $\text{Br}_2/\text{g C}$ χ_0 -Werte von $-4,2$ bzw. $-5,4 \cdot 10^{-6}$, von 0,7 g Br_2 von $-0,31$ bzw. $-0,29 \cdot 10^{-7}$. Wäre das Brom als Br_2 -Molekel oder Br-Atom einfach gelöst, wären die Werte nicht zu verstehen. Man muß vielmehr annehmen, daß sich der „PEIERLSche Diamagnetismus“ des Graphits geändert hat, der nach WALLACE (s. diese Ber. S. 69) stark von den Elektronen abhängt, die an der oberen Grenze der ersten und der unteren der zweiten Zone liegen; letztere betragen nur einen kleinen Bruchteil von 1% der Leitungselektronen. Wenn diese letzteren durch kovalente C-Br-Bindungen entfernt werden, wären die beobachteten Änderungen der Suszeptibilität zu verstehen. Zusammen mit den Strukturbestimmungen von RÜDORFF (Z. anorg. allg. Chem. **245**, 383, 1941) führt dies zu dem Bild, daß Br_2 -Molekeln und eine kleine Anzahl von C-Br-Bindungen vorhanden sind. W. Klemm.

Roger Newman. *Proton nuclear magnetic resonance studies in KH_2PO_4 , KH_2AsO_4 , $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, and $\text{NH}_4\text{H}_2\text{AsO}_4$.* J. Chem. Phys. **18**, 669—678, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Lyman Lab.) Es wurde die magnetische Resonanzabsorption der Protonen in KH_2PO_4 , KH_2AsO_4 , $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ und $\text{NH}_4\text{H}_2\text{AsO}_4$ bei 30 MHz untersucht und die Temperaturabhängigkeit der Linienform und der Relaxationszeiten im Bereich 87° bis 293°K bestimmt. Die Kaliumsalze zeigen sehr ähnliche Resonanzerscheinungen. Die Relaxationszeiten ändern sich nur sehr wenig im untersuchten Temperaturintervall. Die aus den Messungen abgeleiteten charakteristischen Zeiten zeigen in Abhängigkeit von $1/T$ kein einfaches Exponentialgesetz. Die Relaxationszeiten von KH_2PO_4 -Einkristallen scheinen keine Anisotropie zu zeigen. Es wird eine Formel angegeben, die die Anisotropie der Be-

wegung der magnetischen Dipole mit der Anisotropie der Änderung der transversalen lokalen Felder verknüpft. Die Ammoniumsalze zeigen in der Kurve, die die Abhängigkeit ihrer Relaxationszeiten von der Temperatur darstellt, zwei Minima. Das eine Minimum liegt bei einer Temperatur, bei welcher die Säurewasserstoffe die Relaxationszeit am stärksten beeinflussen, das andere Minimum bei einer Temperatur, wo die Ammoniumionwasserstoffatome die am meisten wirksamen sind. Die Form der Linien zeigt ebenfalls einen zusammengesetzten Charakter. Dies tritt besonders unterhalb 100° K in Erscheinung, wo die Absorptionslinie als zusammengesetzt erscheint aus einer breiten NH_4 -Linie (wofür das NH_4Cl ein typisches Beispiel darstellt) und einer engen Linie, wie sie in KH_2PO_4 oder KH_2AsO_4 gefunden wird. Mögliche Erklärungen der experimentellen Ergebnisse werden auf Grund der Bewegungen der Protonen in diesen Kristallen diskutiert.

v. Harlem.

J. Ubbink, J. A. Poulis and V. J. Gorter. *Double jumps in paramagnetic resonance.* Physica **16**, 570, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Leiden, Nederl., Kamerlingh Onnes Lab.) Bei der paramagnetischen Resonanzabsorption wird öfters eine schwache Absorptionsbande bei einer Feldstärke gefunden, die halb so groß ist wie die der Hauptabsorptionsbande. Es treten also augenscheinlich Doppelsprünge auf. Bei einem freien Ion sind solche Doppelsprünge nicht erlaubt. Ihr Auftreten in der Wirklichkeit kann eine der folgenden Ursachen haben: a) Wechselwirkung zwischen den paramagnetischen Ionen, die zu gleichzeitigen Sprüngen in zwei benachbarten Ionen führt, b) Bruch der Auswahlregel in einem Ion infolge Störung durch die anderen paramagnetischen Ionen, c) Bruch der Auswahlregel in einem Ion infolge Störung durch ihre Reaktion im inhomogenen elektrischen Feld der Umgebung. Messungen der paramagnetischen Resonanzabsorption an Einkristallen aus Eisenammoniumalaun und an Mischkristallen aus Eisen- und Aluminiumalaun bis zu einer Lösung von 1 Eisenion auf 80 Aluminiumionen bei 9400 MHz ergaben bei der Temperatur des flüssigen Wasserstoffes und Heliums eine komplizierte Aufspaltung sowohl der Hauptabsorptions- als auch der Doppelsprungbande. Das Intensitätsverhältnis der Doppelsprung- zur Hauptbande war bei den reinen wie bei den gelösten Salzen annähernd das gleiche. Dies schließt die Erklärung a) und b) aus, und zeigt, daß die Doppelsprünge durch ein Wechselspiel zwischen den Ionen und dem inhomogenen elektrischen Feld bedingt sind. Ferner ist die Gesamtintensität der Doppelsprungbande nur wenig vom Winkel zwischen Hochfrequenzfeld und dem starken Feld abhängig. Vergleiche mit den Rechnungen von KITTEL und LUTTINGER (Phys. Rev. (2) **73**, 162, 1948) für ein kubisches elektrisches Feld bestätigen die Ansicht von BIJL (Thesis 1950, Leiden), daß das effektive elektrische Feld im Eisenalaun sehr von einem kubisch-symmetrischen Feld abweicht. v. Harlem.

R. P. Penrose and K. W. H. Stevens. *The paramagnetic resonance from nickel fluosilicate.* Proc. Phys. Soc. (A) **63**, 29—36, 1950, Nr. 1. (Nr. 361 A.) (1. Jan.) (Oxford, Clarendon Lab.) Die Absorption der Hochfrequenzenergie durch den Einkristall im Hohlraumresonator, die dessen Q -Wert reduziert, wurde als Verminderung der vom Resonator abgegebenen Energie beobachtet, die proportional Q^2 ist. Die Versuche wurden mit vier verschiedenen Wellenlängen von 1,25 bis 9 cm durchgeführt. Lag das äußere magnetische Feld parallel zur hexagonalen Achse, so nahm der Abstand der Energieniveaus, wie erwartet, mit wachsender Feldstärke H linear zu. Der auf $H=0$ extrapolierte Wert der Aufspaltung variierte von $0,12\text{ cm}^{-1}$ bei 14° K bis $0,32\text{ cm}^{-1}$ bei 195° K. Für den Fall, daß das Magnetfeld senkrecht zur hexagonalen Achse gerichtet ist, wurde theoretisch für niedrige Feldstärken eine nicht lineare Abnahme der Niveaubstände gegen $H=0$ erwartet, die experimentell mit den verfügbaren Frequenzen nicht verifiziert werden konnte. Das Verhältnis von magnetischem zu mechanischem Moment ergab sich in allen untersuchten Fällen praktisch gleich zu $g = 2,25$. Die Theorie von OPECHOWSKI (J. BEC-

QUEREL und W. OPECHOWSKI, *Physica* **6**, 1039, 1939) wird auf alle untersuchten Fälle ausgedehnt und Übereinstimmung mit dem Experiment festgestellt.

G. Schumann.

M. H. L. Pryce. *A modified perturbation procedure for a problem in paramagnetism*. Proc. Phys. Soc. (A) **63**, 25—29, 1950, Nr. 1 (Nr. 361 A). (1. Jan.) (Oxford, Clarendon Lab.) Es wird eine Störungstheorie entwickelt für den Fall, daß die Effekte zweiter Ordnung dieselbe Größenordnung wie die erster Ordnung erreichen und der ungestörte Zustand entartet ist. Sie wird angewendet auf die Untersuchung der Energieniveaus paramagnetischer Ionen in Kristallen unter dem Einfluß des Gitterfeldes, der Spin-Bahn-Kopplung und des äußeren magnetischen Feldes. Berechnet wird die STARK-Effekt-Aufspaltung, die temperaturunabhängige Suszeptibilität und der Beitrag der Spin-Bahn-Kopplung zum Verhältniswert von magnetischem zu mechanischem Moment.

G. Schumann.

M. H. L. Pryce and K. W. H. Stevens. *The theory of magnetic resonance-line widths in crystals*. Proc. Phys. Soc. (A) **63**, 36—51, 1950, Nr. 1 (Nr. 361 A). (1. Jan.) (Oxford, Clarendon Lab.) Das entwickelte Verfahren ist anwendbar, wenn die Wechselwirkung zwischen den paramagnetischen Ionen und dem Gitter klein ist gegen die Wechselwirkung der Ionen untereinander. Die paramagnetischen Ionen werden als fest lokalisiert betrachtet, eine für viele Fälle ausreichende Näherung. Die Ergebnisse sind unabhängig von dem Winkel zwischen dem hochfrequenten und dem statischen Magnetfeld, falls keine Übergangsfrequenzen zusammenfallen. Voraussetzung ist, daß die Temperatur genügend hoch über der CURIE-Temperatur liegt. Die Theorie ist auch anwendbar auf kernmagnetische Resonanzerscheinungen. Ausführlich werden behandelt das Auftreten einer oder mehrerer Arten von Dipolen, das Zusammenfallen von Übergangsfrequenzen in diesen verschiedenen Fällen, entartete Zustände, Abhängigkeit der abgeleiteten Formeln von der Temperatur, Einfluß der an der Oberfläche des Kristalls gelegenen Dipole, Austauschwechselwirkung zwischen Ionen und Hyperfeinstruktur.

G. Schumann.

Karl F. Luft. *Une nouvelle méthode pour le dosage des gaz paramagnétiques*. C. R. **230**, 1460—1462, 1950, Nr. 16. (1. Apr.) Es sind bereits mehrere Methoden bekannt, eine quantitative Bestimmung des Gehaltes eines paramagnetischen Gases, insbesondere von Sauerstoff, in Gasgemischen auf magnetischem Wege durchzuführen. Die vom Verf. entwickelte Methode besteht darin, daß ein moduliertes magnetisches Feld angewendet wird, die hierdurch in dem zu analysierenden Gas erzeugten Druckschwankungen mittels eines Kondensators, der eine empfindliche Membran besitzt, aufzuzeigen und die vom Kondensator erzeugte Wechselspannung zu verstärken und zu messen. Um den Druck außerhalb des Feldes zu messen, ist es notwendig, eine Suszeptibilitätsdifferenz im Gas zu erzeugen, entweder unter Benutzung eines Vergleichsgases oder durch lokale Erwärmung des Gases. Um die Empfindlichkeit zu verdoppeln und das System völlig symmetrisch zu machen, wurden zwei Meßröhren verwendet, die partiell erwärmt wurden und mit den beiden, durch eine bewegliche Membran getrennten Kammern des Kondensators verbunden waren. Die Röhren befanden sich zwischen den konischen Polschuhen eines Dauermagneten, von denen der eine, asymmetrisch gestaltete, mit 25 Hz rotiert. Der bisher gebaute Apparat ließ noch zu, eine Sauerstoffkonzentration von 0,04% zu bestimmen. Mit einer neuen Apparatur wird eine Herabsetzung auf 0,01% O₂ erwartet. Die Methode hat folgende Vorteile: genaue Messung der Suszeptibilität ohne Beeinflussung durch andere Eigenschaften der Mischung, Empfindlichkeit, Möglichkeit der Messung der Differenz des Sauerstoffgehaltes zweier Gase, Schnelligkeit der Einstellung (rd. 1 sec), so daß auch relativ schnelle Veränderungen im Sauerstoffgehalt eines Gases verfolgt werden können.

v. Harlem.

J. W. Beams. *Magnetic suspension for small rotors.* [S. 1697.]

Pierre Chavasse. *L'oreille artificielle du Centre National d'Etudes des Télécommunications.* [S. 1806.]

René Pélissier. *L'amortissement des ondes électriques transitoires ou périodiques par les causes intérieures aux conducteurs lors de leur propagation de long des ligne aériennes.* [S. 1807.]

René Pélissier. *L'amortissement des ondes électriques transitoires ou périodiques, par des causes ayant leur siège dans le milieu diélectrique entourant les lignes.* [S. 1808.]

E. Partiot. *Procédés de trempé par champs de haute fréquence.* [S. 1815.]

Jean Girardeau. *De la conception des générateurs h. f. à usage industriel et du développement de leur utilisation en France.* Bull. Soc. Ing. Civ. France 132—135, 1950, Nr. 8. Zusammenfassender Überblick über die speziellen Konstruktionsprobleme und Anwendungsmöglichkeiten der dielektrischen und induktiven Hochfrequenzheizung. Die Wichtigkeit einer einfachen, von Meßgeräten unabhängigen Bedienung wird betont. Pieplow.

Jean-Loup Delcroix et Georges-Albert Boutry. *Le magnétron plan en régime statique de charge d'espace.* C. R. 230, 1046—1048, 1950, Nr. 11. (13. März.) Bei Überschreitung der kritischen Anodenspannung verschwindet im statisch betriebenen Magnétron der Anodenstrom. Die Raumladung in jedem Punkt setzt sich dann aus den die Kathode verlassenden und den zu ihr zurückkehrenden Elektronen zusammen. Dieser Gesichtspunkt kann für die theoretische Behandlung von Magnétrons nützlich sein. Pieplow.

6. Optik

Martin Stearns. *Mean square angles of bremsstrahlung and pair production.* [S. 1696.]

Heinz Koppe. *Die Reflexion einer Welle an einer Potentialschwelle.* [S. 1697.]

Marcel Boll. *Une description corpusculaire et déterministe des franges de Fraunhofer.* C. R. 230, 1034—1035, 1950, Nr. 11. (13. März.)

Marcel Boll. *Une description corpusculaire et déterministe des franges d'Young.* Ebenda S. 1144—1146, Nr. 12. (20. März.)

Louis de Broglie. Zu **Marcel Boll:** *Une description corpusculaire et déterministe des franges de Fraunhofer.* Ebenda S. 1035—1036, Nr. 11. (13. März.) BOLL stellt das Postulat auf: Jeder Punkt ist mehr oder weniger beleuchtet, je nachdem ihn mehr oder weniger Photonen treffen. Passiert ein Photonenstrom einen Spalt und wird der Spalt als Sitz eines transversalen Impulsfeldes angesehen, so gelingt es unter geeigneten Annahmen Formeln zu entwickeln, die das Beugungstreifensystem im Unendlichen auf streng deterministischer Grundlage darstellen, obendrein in quantitativ guter Übereinstimmung mit den Werten der klassischen FRESNELschen Zonentheorie. In der zweiten Arbeit erweitert BOLL seine Theorie auf die durch zwei parallele Spalte hervorgerufenen Beugungserscheinungen. DE BROGLIE würdigt die BOLLsche Theorie als geistreich, widerspricht ihr aber. Nach DE BROGLIE ist es nicht möglich, den Photonen in jedem Fall eine Bahn zuzuschreiben und so den alten Determinismus wieder herzustellen. Eine solche Theorie müßte für jeden Punkt Proportionalität zwischen Photonendichte und Quadrat der Wellenamplitude ergeben; das wäre aber in Widerspruch mit der BORNschen Theorie und der Wahrscheinlichkeitsauffassung der Wellenmechanik, wie sie sich aus der Gesamt-

heit der experimentellen Tatsachen heraus als notwendig erwiesen hat. Selbst bei Beschränkung auf die Erscheinungen der Diffraktion ergeben die BOLLschen Photonenbahnen nicht die Beugungserscheinungen im Endlichen. Dziobek.

Walter Franz. *Multipolstrahlung als Eigenwertproblem*. Z. Phys. **127**, 363—370, 1950, Nr. 4. (17. März.) (Münster.) Die Wellengleichung $(\Delta + k^2)u = 0$ hat bekanntlich die Multipole als Lösungen, welche im Ursprung singular sind und deren Winkelanteil durch die Kugelflächenfunktionen $Y_{lm} = P_l^m(\theta) e^{im\varphi}$ gegeben sind, welche ein vollständiges, orthogonales und normierbares Funktionensystem bilden. Man erhält dieses Funktionensystem durch Aufsuchen von Operatoren, welche mit dem Wellenoperator vertauschbar sind: in diesem Falle das Drehimpulsquadrat und die z-Komponente des Drehimpulses. Durch ein völlig analoges Vorgehen in der MAXWELLSchen Theorie wird jetzt gezeigt, daß sich auch hier einfach und systematisch ein entsprechendes Funktionensystem von Multipolen finden läßt, das die MAXWELLSchen Gleichungen löst und die gleichen Eigenschaften besitzt. Der Operator des Drehimpulses enthält lediglich hier noch ein Zusatzglied, das dem Spin der Photonen entspricht. Macke.

Félix Ehrenhaft et Ernst Reeger. *De la photophorèse et d'un effet de la lumière solaire provoquant une rotation de la matière dans le vide*. C. R. **230**, 938—940, 1950, Nr. 10. (6. März.) Es werden weitere Beobachtungen über die Photophorese und die Drehung von Materieteilchen im Sonnenlicht auch bei sehr niederen Drucken (ungefähr $5 \cdot 10^{-6}$ mm Hg) und bei kontinuierlicher Beleuchtung mitgeteilt. Die Erscheinungen wurden sowohl an Graphit (schwarzer Körper) als auch an Silber (reflektierender Körper) und Pulver aus Plexiglas (transparenter Körper) beobachtet. v. Harlem.

Aimé Cotton. Zu Félix Ehrenhaft et Ernst Reeger: *Remarques sur la communication précédente*. C. R. **230**, 940, 1950, Nr. 10. (6. März.) Verf. hat sich von den Versuchen von TAUZIN (s. diese Ber. S. 1640), an denen er persönlich teilnahm, völlig überzeugen lassen, daß die Phänomene der Photophorese im Vakuum verschwinden. Die von EHRENHAFt und REEGER erhaltenen Bilder sind in vollkommener Übereinstimmung mit den Ergebnissen von TAUZIN und den früheren Beobachtungen von WHYTLAW-GREY. Eine Diskrepanz besteht nur in der Erklärung der beobachteten Phänomene bei sehr niederen Drucken, nur die beiden ersten Abbildungen in der Arbeit von EHRENHAFt und REEGER beziehen sich auf solche niederen Drucke (s. auch die folgenden Referate). v. Harlem.

Félix Ehrenhaft et Kurt V. Desoyer. *De la photophorèse et d'un effet de la lumière solaire provoquant une rotation de la matière dans le vide; influence d'un champ magnétique uniforme*. C. R. **230**, 1654—1656, 1950, Nr. 19. (8. Mai.) Verff. berichten über weitere Versuche, die die Photophorese im Magnetfeld betreffen. Das beobachtete Phänomen beschränkte sich dabei nicht nur auf ferromagnetische Stoffe, sondern es wurde auch mit mehr oder minder gleicher Intensität an Cu-, Al-, Zn-, Bi-, Ag-, Graphit- usw. Teilchen beobachtet. v. Harlem.

Aimé Cotton. Zu Félix Ehrenhaft et Kurt V. Desoyer. *De la photophorèse et d'un effet de la lumière solaire provoquant une rotation de la matière dans le vide; influence d'un champ magnétique uniforme*. C. R. **230**, 1656—1657, 1950, Nr. 19. (8. Mai.) Die von EHRENHAFt und DESOYER mitgeteilten Versuchsergebnisse wurden bei 10, 9 und 5 mm Hg durchgeführt, es handelt sich also nicht um Versuche bei sehr niederen Drucken. Nach den Versuchen von TAUZIN verschwinden bei etwa $5 \cdot 10^{-1}$ mm Hg die durch ein Magnetfeld bedingten Einflüsse. Nach den Versuchen von TAUZIN ergab sich auch, daß die sog. unmagnetischen Teilchen immer noch Spuren von Eisen enthielten. Er hat auch festgestellt, daß diese Teilchen von den Polen eines Elektromagneten angezogen wurden, was z. B. für Kohle völlig anomal

ist, da dieses diamagnetisch ist. Alle Beobachter sind darin einig, daß in einem nichthomogenen Lichtbüschel und bei Anwendung eines Magnetfeldes es Teilchen gibt, die unbeeinflusst vom Magnetfeld bleiben. Dies zeigt an, daß alle diese Erscheinungen keine allgemeine Eigenschaft der Materie darstellen. v. Harlem.

Onang Te-Tchao. *Sur la photophorèse négative.* C. R. **230**, 1518—1520, 1950, Nr. 17. (24. Apr.) Um die Frage zu entscheiden, ob die sog. Photophorese durch eine direkte Wirkung des Photons auf das Partikelchen hervorgerufen wird, oder ob es sich im Gegenteil um eine Beeinflussung durch die umgebenden Gasmoleküle handelt, wurde vom Verf. eine besondere Meßapparatur entwickelt und genau beschrieben, die es ermöglichen soll, auch bei sehr kleinen Drücken ($5 \cdot 10^{-6}$ mm Hg) unter Vermeidung aller parasitärer Effekte, insbesondere des Radiometereffektes, diese Erscheinung genau zu untersuchen. Die quantitativen Messungen sind noch im Gange. v. Harlem.

Pierre Tauzin et Aimé Lespagnol. *Relation entre la magnétophotophorèse et le ferromagnétisme.* C. R. **230**, 1853—1855, 1950, Nr. 21. (22. Mai.) Die qualitative chemische Analyse ergab, daß alle Teilchen, die als Suspension in einem Gas die Erscheinung der Magnetophotophorese zeigten, Eisen oder einen ferromagnetischen Stoff als Verunreinigung enthielten. Diese Teilchen orientierten sich im Magnetfeld, auch wenn dieses sehr schwach war, sie sind also Magnete, keine isolierten Pole. Die Magnetophotophorese verschwindet, wenn die Temperatur den CURIE-Punkt der Substanz, aus der die Teilchen bestanden, überschritt. v. Harlem.

Mlle Monique Maitrot. *La photophorèse dans la fumée d'indigotine à la pression atmosphérique et à la lumière solaire.* C. R. **230**, 1855—1857, 1950, Nr. 21. (22. Mai.) Es wird über die Messung der Photophorese im Sonnenlicht und bei Atmosphärendruck an Indigodämpfen berichtet. v. Harlem.

E. Charron et Norbert Ségard. *Interférence des deux faisceaux émergeant d'une lame de Lummer-Gehrcke.* C. R. **230**, 1264—1266, 1950, Nr. 13. (27. März.) In einer früheren Arbeit hatten die Verf. auf die Interferenzstreifen hingewiesen, die bei streifendem Austritt durch Interferenz der von den beiden Leitern einer LUMMER-GEHRCKE-Platte herrührenden Systeme entstehen; diese Streifen waren aber sehr flüchtig und verschwanden zuweilen ohne angebbare Ursache. In der vorliegenden Arbeit werden die Justivorschriften angegeben, bei deren Innehaltung man die Interferenzstreifen in reproduzierbarer Weise erhält; die Verf. haben die Streifen nunmehr fotografieren können. Dziobek.

Robert N. Wolfe and Fred C. Eisen. *The spatial photographic recording of fine interference phenomena.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 143—146, 1950, Nr. 3. (März.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Kodak Res. Lab.) Interferenzstreifen mit einem Abstand von $0,4 \mu$ wurden auf Kodak-Platten Typ 548 aufgenommen. Die Interferenzen wurden erzeugt mit einem LLOYDSchen Spiegel. Der Spalt wurde mit gefiltertem Quecksilberlicht der Wellenlänge $546 m\mu$ beleuchtet; das Licht wurde durch ein Polaroidfilter planpolarisiert. Ein derart photographiertes Streifensystem kann als Mikrometer zur Prüfung von Objektmikrometern dienen. Der absolute Streifenabstand läßt sich aus Wellenlänge und Spiegelwinkel oder aus Beugungsmaxima des als Gitter wirkenden Streifensystems auf weniger als 0,1% Genauigkeit bestimmen. Ritschl.

A. Distèche. *Calcul des franges de diffraction observées sur les clichés d'électrophorèse obtenus par l'appareillage de Longworth.* [S. 1763.]

Alfred Kastler. *Sur un système de franges de diffraction contrastées.* C. R. **230**, 1052—1054, 1950, Nr. 11. (13. März.)

Alfred Kastler. *Un système de franges de diffraction de grand contraste.* C. R. Soc. Franc. Phys. 38 S.; Beilage zu J. de phys. et le Radium **11**, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Ecole Norm. Sup., Lab. Phys.) ZERNIKE hatte bereits auf die Änderung der durch Beugung an einer Kante entstehenden Beugungserscheinung gezeigt, wenn die beugende Kante einmal undurchsichtig und zum anderen Mal halbdurchlässig ist. Durch eine „Halbwellendoppelplatte“, bestehend aus zwei nebeneinander befindlichen Halbwellenplättchen in „gekreuzter“ Stellung, erreicht es Verf., daß eine durch die Doppelplatte hindurchtretende ebene Welle rechts und links der Trennlinie der Doppelplatte eine Phasendifferenz von $\pi/2$ aufweist, und zwar bei gleichen Amplituden — unabhängig vom Polarisationszustand der auffallenden Welle. Der Charakter der entstehenden Beugungs- bzw. Interferenzerscheinung ergibt sich aus der CORNUSCHEN Spirale. Das Streifensystem ist symmetrisch zu dem vollkommen dunklen Mittelstreifen; die Lage der Maxima bzw. Minima ist im übrigen dieselbe wie bei Beugung an einer Kante, nur ist die Erscheinung kontrastreicher. Es wird eine Photographie der Erscheinung gegeben. Sind vor und hinter der „Halbwellendoppelplatte“ in geeigneter Weise Polarisator und Analysator angebracht, so erhält man durch Drehen des Analysators vom gleichmäßig erleuchteten Feld (unbegrenzte ebene Welle) über die bekannten Beugungserscheinungen an einer Kante, einmal rechts und einmal links (begrenzte ebene Welle) das vom Verf. beschriebene kontrastreiche symmetrische Streifensystem (unbegrenzte ebene Welle mit Phasendifferenz rechts und links einer Geraden). Dziobek.

André Maréchal et Francis Naudin. *Une expérience relative à la perturbation apportée à la propagation d'une onde lumineuse par la présence d'un bord d'écran métallique.* C. R. **230**, 1515—1516, 1950, Nr. 17. (24. Apr.) Beim Durchgang einer ebenen Welle durch einen Spalt wird in der Rechnung nach HUYGHENS angenommen, daß das elektromagnetische Feld im Spalt ungestört und außerhalb des Spaltes Null ist; es ist aber sicher, daß die Kante die einfallende Welle zum mindesten in unmittelbarer Nähe der Kante stört. SOMMERFELD hat 1896 in aller Strenge das elektromagnetische Feld in der Nähe einer metallischen, vollkommen reflektierenden, unendlich dünnen Halbfäche berechnet; DUFFIEUX wird sich in einer angekündigten Veröffentlichung mit dem Problem befassen. Verf. haben experimentell den Fall untersucht, daß die Spaltbacke weder unendlich dünn noch vollkommen reflektierend ist (Rasierklinge bzw. Silberschicht auf Glas). Sie ließen in Anlehnung an die Methode der kohärenten Überlagerung von ZERNIKE eine polarisierte Welle auf die Spaltbacke fallen; die Backe wird durch ein Mikroskopobjektiv großer numerischer Apertur abgebildet; diesem Bild wird eine kohärente, mit Hilfe eines anderen identischen Objektivs erhaltene Welle überlagert. Es ergab sich, daß die Phasenstörungen unterhalb $\lambda/5$ liegen und daß die Amplitudenstörungen auf ein einige Wellenlängen umfassendes Gebiet in der Nähe der Kante begrenzt sind; die Amplitudenstörungen sind bei elektrischem Feld senkrecht zur Kante schwächer als bei elektrischem Feld parallel zur Kante, in Übereinstimmung mit der SOMMERFELDSCHEN für ideale Eigenschaften der Backe durchgeführten Rechnung.

Dziobek.

Robert Lochet. *Sur l'intensité de la diffusion Rayleigh dans les solutions étendues.* C. R. **230**, 2275—2277, 1950, Nr. 26. (26. Juni.) Die von DEBYE entwickelte Formel für die Differenz der RAYLEIGHschen Konstanten von Lösung und Lösungsmittel gibt zwar im allgemeinen, aber nicht in allen Fällen richtige Werte der Molkonzentration. Die Abweichungen von der DEBYESCHEN Formel wachsen in der Reihenfolge NH^+ , K^+ , Na^+ , H^+ bzw. Ba^{++} , Ca^{++} , Mg^{++} . Die vereinfachte DEBYESCHE Formel kann man unter der Annahme erhalten, daß die Moleküle des gelösten Stoffes als ebensoviele inkohärente Streuquellen anzusehen sind, weil ihre Verteilung regellos ist. Bei Mg^{++} , Ca^{++} und Na^+ ist die Hydratation bekannt; ein anderer Aspekt der Abweichungen von der DEBYESCHEN Formel ergibt sich aus

der quasikristallinen Struktur des Wassers in Verbindung mit der Tatsache, daß nach BERNAL und FOWLER kleine Ionen die Gesetzmäßigkeit der Anordnung der Wassermoleküle steigern, große sie hingegen vermindern. Dziobek.

Charles H. Papas. *Diffraction by a cylindrical obstacle.* J. appl. Phys. **21**, 318—325, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Cruft Lab.) Es handelt sich um die Beugung einer ebenen Welle an einem unendlich langen, vollkommen leitenden Zylinder. Die Behandlung nach der Eigenfunktionsmethode von FOURIER-LAMINÉ für den Fall, daß die einfallende Welle in Richtung der Zylinderachse polarisiert ist, ergibt eine Entwicklung nach BESSEL- bzw. HANKEL-Funktionen, die aber bei hohen Frequenzen zu schwach konvergiert; eine auf DEBYE zurückgehende Rechnung ergibt einen Ausdruck, der den Mangel ungenügender Konvergenz beseitigt, aber nicht durchgängig anwendbar ist. Diese Schwierigkeiten hat der Verf. beseitigt, indem er auf das Problem die Methode anwendete, die H. LEVINE und J. SCHWINGER 1948/49 bei der Behandlung der Beugung an einer ebenen Öffnung entwickelt haben. Das Ergebnis der numerischen Auswertung der erhaltenen Gleichungen ist in einer Kurve dargestellt. Dziobek.

Kurt Artmann. *Beugung polarisierten Lichtes an Blenden endlicher Dicke im Gebiet der Schattengrenze.* Z. Phys. **127**, 468—494, 1950, Nr. 5. (5. Mai.) (Hamburg, Univ., Inst. Theor. Phys.) Es wird der Beugungsvorgang an einer halbkreisförmigen metallischen Backe, vom Verf. als dicke, vollkommen reflektierende einbackige Blende bezeichnet, untersucht. Durch eine elementare anschauliche Theorie ergibt sich, daß das Beugungsbild dieser Blende gegenüber einer vollkommen schwarzen Blende derselben Gestalt versetzt ist. Verf. unterscheidet zwischen dem Wellenfeld hinter einer vollkommen schwarzen Blende (HUYGHENS-KIRCHHOFFSches Wellenfeld) und dem durch den Einfluß des Blendschirmes entstandenen Wellenfeld (Schirmwelle). Der der Schirmwelle entsprechende Schirmstrahl erfährt am Blendenscheitel einen Phasensprung, dessen Größe von der Polarisationsrichtung abhängig ist. Schirmstrahl und KIRCHHOFFScher Strahl verstärken sich daher bei der einen Polarisationsrichtung, während bei der anderen Schwächung eintritt; in weiterer Folge ergibt sich, daß die Versetzung des Beugungsbildes in Richtung des geometrischen Schattens bzw. umgekehrt dazu erfolgt, je nachdem der elektrische bzw. magnetische Vektor des einfallenden Lichts parallel zur Spaltbacke schwingt. Um diese zunächst elementar erhaltenen Ergebnisse streng abzuleiten, wird das Problem auf das Problem des vollkommen reflektierenden Kreiszylinders zurückgeführt; die mathematische Entwicklung ergibt eine Reihe, die zu schwach konvergent ist, um praktisch benutzbar zu sein; die hierin liegende Schwierigkeit wird in Anlehnung an eine von SOMMERFELD entwickelte Methode umgangen. Die Ergebnisse der elementaren Betrachtungsweise werden durch die strenge Berechnung im wesentlichen bestätigt; die Verschiebungen haben — genau wie in der elementaren Theorie — verschiedene Richtung, sind aber nicht gleich groß, sondern stehen etwa im Verhältnis 1:2. Die relative Versetzung der Beugungsbilder zwischen den beiden Polarisationsrichtungen beträgt bei einem Backenradius von 1 mm etwa 7 Lichtwellenlängen. Für eine experimentelle Nachprüfung ist es wünschenswert, die intensitätsstarke KIRCHHOFFSche Welle durch passende Versuchsanordnung auszuschalten. Die Verwendung einer zweibackigen sehr engen Blende, die praktisch nur die polarisationsabhängige Schirmwelle durchläßt, scheitert daran, daß die entwickelte Theorie, die sich auf die Beugung an einer einzigen Backe bezieht, nicht angewendet werden kann; dagegen ist es möglich, linear polarisiertes Licht unter 45° gegen die Backe einfallen zu lassen und durch einen Analysator in gekreuzter Stellung zu beobachten. Bei dieser Anordnung wird die KIRCHHOFFSche Welle unterdrückt und lediglich das von der Backe ausgehende polarisierte Licht (Schirmwelle) sichtbar. Dziobek.

F. Rößler und H. Behrens. *Bestimmung des Absorptionskoeffizienten von Rußteilchen verschiedener Flammen.* Optik 6, 145—151, 1950, Nr. 3. (März.) (Weil/Rh.) Um aus der gemessenen Schwarzen Temperatur und der ebenfalls gemessenen Farbtemperatur einer Flamme die wahre Temperatur zu berechnen, benötigt man die Kenntnis des spektralen Ganges des Absorptionsvermögens der Flamme. Absorptionsmessungen an unruhig brennenden Flammen sind wegen der notwendigen Differenzbildung von Flammenstrahlung mit durchgelassenem Fremdlicht und Flammenstrahlung allein nur sehr ungenau auszuführen. Die Verf. haben deshalb den Ruß der Flamme auf einem Objektträger in passender Stärke niedergeschlagen und die Absorption des Russes spektral mit Monochromator, Photozelle und Verstärker gemessen. Der Gang der Absorptionskoeffizienten läßt sich nach den gewonnenen Ergebnissen durch λ^{-n} wiedergeben, wobei n je nach Flammenart zwischen 0,65 und 1,43 liegt. Dziobek.

W. Brügel. *Dispersionsmessungen im Ultrarot unter Verwendung einer Planparallelplatte.* Optik 6, 293—298, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Mainz.) Es wird eine Anordnung zur Bestimmung der Brechungsindizes optischer Materialien im Ultrarot beschrieben, die eine dicke planparallele Platte benutzt und auf der Parallelverschiebung schräg hindurchgehender Strahlen beruht, indem diese durch eine seitliche Verschiebung der Platte selbst kompensiert wird. Durchführung und günstigste Anordnung werden diskutiert, ebenso die prinzipiellen Grenzen, die hauptsächlich durch Asymmetriefehler bei der Abbildung durch Planparallelplatten bestimmt sind. Bei einer Meßgenauigkeit von 0,01 mm in der Plattenverschiebung und 0,1° in der Schrägstellung der Platte wird eine Genauigkeit von einigen Einheiten der 3. Dezimale in n als bequem erreichbar bezeichnet. Brügel.

Damien Male. *Méthode graphique de détermination simultanée des constantes optiques et de l'épaisseur des couches métalliques minces.* C. R. 230, 1349—1351, 1950, Nr. 14. (3. Apr.) Die strenge Methode von MURMANN (s. diese Ber. 14, 606, 1933), in der mit Hilfe eines graphischen Verfahrens aus den experimentell gemessenen Werten des Reflexionsvermögens R der Schichtoberfläche und der Durchlässigkeit D einer dünnen Metallschicht deren optische Konstanten, Brechungsindex n und Absorptionsindex K , bestimmt werden, wird durch Einbeziehung des Reflexionsvermögens R' der Grenzfläche Träger/Schicht erweitert. Dadurch wird die gleichzeitige Berechnung der Schichtdicke d ermöglicht, die bei Anwendung der Methode von MURMANN mit einer anderen, nicht optischen Methode gemessen werden muß, deren oft nicht übersehbare Fehler dann in die mit der MURMANNschen oder ähnlichen Methoden berechneten optischen Konstanten eingehen. Das neue Verfahren ermöglicht darüber hinaus die Auswahl des richtigen Wertepaares n und K aus den zwei Wertepaaren, zu denen diese graphischen Auswertungsverfahren führen. Diese Auswahl ist besonders bei dünnen Schichten schwierig und wurde, wie hier gezeigt wird, von MURMANN und GOOS bei ihren Messungen an Gold- und Silberschichten falsch durchgeführt. Die mit der erweiterten Methode aus den Messungen von GOOS für dünne Au- und Ag-Schichten neu berechneten Werte von n und K sind in einer Tabelle den von MURMANN und GOOS bestimmten gegenübergestellt.

H. Mayer.

Florin Abelès. *Deux théorèmes relatifs aux couches minces et leurs applications.* C. R. 230, 632—633, 1950, Nr. 7. (13. Febr.) Es werden folgende beiden, auf dünne Mehrfachsichten bezüglichen Sätze bewiesen: 1. Hat eine aus durchsichtigen Teilschichten bestehende Mehrfachsicht eine Symmetrieebene und ist sie auf beiden Seiten vom gleichen, halbumendlichen, durchsichtigen und homogenen Medium umgeben, so gilt unabhängig vom Polarisationszustand der einfallenden ebenen Welle die Beziehung $\delta_t - \delta_r = 2\pi n_0 d \cos \varphi / \lambda_0 + \pi/2$, wenn mit δ_t und δ_r die Phasenänderungen bezeichnet werden, die sie beim Durchgang bzw. der Reflexion

erfährt, mit d die Dicke der Mehrfachschicht, mit n_0 der Brechungsindex des homogenen Mediums und mit φ_0 der Einfallswinkel. 2. Bezeichnet man mit $r_{||, \perp}$ und $t_{||, \perp}$ den Reflexions- und Durchlässigkeitskoeffizienten einer homogenen, aboder nichtabsorbierenden, beiderseits vom gleichen homogenen, durchsichtigen Medium begrenzten Schicht für \parallel und \perp zur Einfallsebene schwingende Lichtwellen, so ist für eine gegebene Einfallsrichtung der Ausdruck $r_{||} \cdot t_{\perp} / r_{\perp} \cdot t_{||}$ unabhängig von der Schichtdicke, sofern diese weder Null noch unendlich ist.

H. Mayer.

Guy Mesnard. *Sur le pouvoir émissif monochromatique de la thoriae*. C. R. 230, 1582—1583, 1950, Nr. 18. (3. Mai.) Bisher vorliegende Messungen des Emissionsvermögens von Thoriumoxyd bei 650 μ haben Werte zwischen 0,15 und 0,57 ergeben. Verf. hat Thorium auf einen Wolframdraht aufgebracht und den gut entgasten Draht in einem mit Gitter versehenen Vakuum zum Glühen gebracht; es wurde nacheinander der Thoriumbelag und eine nicht mit Thorium bedeckte Stelle des Drahtes anpyrometriert. Die erste Messung ergibt die schwarze Temperatur des Thoriums, die letztere die wahre Temperatur des Drahtes aus dem bekannten Emissionsvermögen von Wolfram. Die zahlreichen Messungen haben ergeben, daß das Emissionsvermögen von Thorium bei niedrigen Temperaturen 0,15 beträgt und bei 1950° K steil ansteigt; der Anstieg ist aber nicht in vollem Umfang reversibel. Verwendung von Molybdändraht an Stelle von Wolframdraht führt zu denselben Ergebnissen.

Dziobek.

H. Marx. *Die Berechnung der Bildfehler- und Eikonalkoeffizienten beliebiger Ordnung bei rotationssymmetrischen optischen Systemen aus Kugel- und Planflächen*. Optik 4, 97—148, 1948/49, Nr. 2/3. (Nov./Dez. 1948.) (Wetzlar, Ernst Leitz, Opt. Werke, wiss. Abt.) Es werden Formeln zur Berechnung der Bildfehler- und Eikonalkoeffizienten beliebiger Ordnung abgeleitet. Teil I behandelt die Bildfehler der Meridianstrahlen, Teil II die Bildfehler der meridionalen und windschiefen Strahlen, Teil III die Eikonalkoeffizienten bei rotationssymmetrischen Systemen aus Kugel- und Planflächen. Die Formeln sind für alle Bildfehlerkoeffizienten (und für alle Eikonalkoeffizienten) gleich gebaut. Es sind Rekursionsformeln, die die Bildfehler p -ter Ordnung auszurechnen gestatten, wenn die Rechnung für die $(p-2)$ te Ordnung vorausgegangen ist. Es entstehen Reihen beliebig hoher Ordnung, deren übersichtlicher Aufbau darauf beruht, daß von linearen, bilinearen und quadratischen Gleichungen der \sin und \cos der Winkel zwischen Strahl und optischer Achse und der Einfallswinkel ausgegangen wird.

Nagel.

H. Klarmann. *Vorschlag zur objektiven Erfassung von Unsauberkeiten in Optiken*. Optik 4, 165—166, 1948/49, Nr. 2/3. (Nov./Dez. 1948.) (Bad Kreuznach.) In Anlehnung an frühere Vorschläge zur Schaffung einer Norm für Unsauberkeiten in Optiken wird als maximal zulässiger Lichtverlust durch Unsauberkeit der Betrag von 0,125% pro Linse vorgeschlagen. Die Linse soll in drei Zonen unterteilt werden, und der tragbare Lichtverlust soll in den äußeren Zonen größer sein als in der mittleren Zone. Innerhalb der Öffnung der kleinsten Blende soll die Unsauberkeit einen Flächeninhalt von 0,125% der kleinsten Blendenöffnung (besser Eintrittspupille. D. Ref.) nicht überschreiten.

Nagel.

Michel Cagnet. *Intégrateur optique permettant le calcul des répartitions des intensités lumineuses dans l'image d'un objet étendu*. C. R. 230, 2084—2086, 1950, Nr. 24. (12. Juni.) Die Integration des bei der Berechnung der Bildhelligkeit auftretenden Integrals erfolgt auf optischem Wege; ein Vergleich mit rechnerisch ermittelten Werten hat ergeben, daß die Methode genügend genau arbeitet.

Dziobek.

S. Bhagavantam and D. Suryanarayana. *Photoelastic behaviour of ammonium alum crystals*. [S. 1700.]

Roger Servant. *Développement des recherches sur les anomalies de dispersion rotatoire paramagnétique dans les bandes larges d'absorption.* C. R. Soc. Franç. Phys. 41S bis 43 S.; Beilage zu J. de phys. et le Radium **11**, 1950, Nr. 6. (Juni.) Die Lösungen paramagnetischer Salze zeigen in ihren Absorptionsbanden eine anomale Dispersion des magnetischen Drehvermögens Θ (FARADAY-Effekt). Die klassische Formel muß durch einen imaginären Ausdruck $\Theta = \alpha - i\beta$ mit $\alpha = \pi(v' - v'')/l\lambda$, $\beta = \pi(\chi' - \chi'')/l\lambda$ ersetzt werden, v : Brechungsindex, χ : Extinktionskoeffizient. Verf. entwickelte eine Deutung, indem er die Existenz der Differenz $\chi' - \chi''$ mit einem paramagnetischen Effekt in Verbindung brachte, der nach der klassischen Theorie auf einer Verschiedenheit der Anzahl $F' - F''$ der fiktiven Oszillatoren beruht. Diese Hypothese führt unter gewissen Bedingungen zu dem gleichen Resultat wie die Quantentheorie. Es werden die folgenden Formeln abgeleitet: $\lambda\beta_{\max}/\pi\chi_{\max} = (F' - F'')/F = 4\mu H/3kT$, β : Elliptizität der ausgesandten Strahlung. Die Berechnung des Moments μ der fiktiven Oszillatoren ergibt bei CoSO_4 , $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ und CoCl_2 etwa 2 BOHRsche Magnetonen, während das Ionenmoment rund 5 beträgt. Dies deutet darauf hin, daß der Spin zwar zur Suszeptibilität, nicht aber zur magnetischen Drehung beiträgt. M. Wiedemann.

René de Mallemann, François Suhner et Jean Grange. *Sur l'invariance de la rotativité dans le passage de l'état gazeux à l'état liquide. Etude expérimentale de l'oxyde d'éthyle.* C. R. **230**, 1819—1821, 1950, Nr. 21. (22. Mai.) Nach älteren Messungen scheint das magnetische Rotationsvermögen, das aus Messungen an der Dampfphase gewonnen wurde, zumeist etwas größer zu sein als das, das aus Beobachtungen an der flüssigen Phase erhalten wurde. Da dieser Unterschied jedoch noch innerhalb der Meßgenauigkeit liegt, ist es notwendig, die Messungen mit einer verbesserten Apparatur zu wiederholen, insbesondere, was die Messungen der Dampfdichte anbetrifft. Eine Präzisionsmessung an Äthyläther ergab in der Tat einen Unterschied, in diesem Fall von etwa 3%. v. Harlem.

Samuel Steingiser, George J. Rosenblit, Robert Custer and Chas. E. Waring. *A precision Faraday effect apparatus.* Rev. Scient. Instr. **21**, 109—114, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Storrs, Conn., Univ., Dep. Chem.) Es wird eine (räumlich sehr umfangreiche) Meßanordnung beschrieben, die magnetische Rotation mit einer Genauigkeit von $\pm 0,02\%$ bei visueller Beobachtung zu messen. Diese Genauigkeit überschreitet erheblich die früherer Arbeiten. Es sind Versuche im Gange, die Messungen nicht mehr visuell, sondern photoelektrisch durchzuführen, wobei die Hoffnung besteht, die Genauigkeit noch mehr zu erhöhen. Dies wird besonders bei kürzeren Wellenlängen erwartet, wo das Auge unempfindlicher ist. Außerdem wird dadurch die Ermüdung des Auges ausgeschaltet. Messungen an einer Azeton-Chloroform-Lösung bei $\lambda = 5893, 5780, 5461$ und 4358 \AA werden mitgeteilt. v. Harlem.

M. D. Schoenberg and F. R. Eirich. *Molecular weights from flow birefringence and intrinsic viscosities.* [S. 1744.]

Maurice Joly et Boris Rybak. *Biréfringence d'écoulement de complexes protéiques. Données préliminaires.* C. R. **230**, 1214—1216, 1950, Nr. 12. (20. März.) Übersicht über die Ergebnisse von Strömungsversuchen. Lösungen von gemischten Proteinen zeigen Trübung und Strömungsdoppelbrechung in einer Apparatur mit rotierendem Innenzylinder. Beide Effekte werden durch Zusatz von Salzen vermindert (Trennung der Komplexe), durch Colchicin erhöht. Alterung führt zu Niederschlägen und Verminderung der Doppelbrechung, ausgleichbar durch NaCl-Zusatz. Bandow.

J. Picht. *Über verzeichnungsfreie Aufsetzlupen. II.* Optik **4**, 337—342, 1948/49, Nr. 4/5. (Jan./Febr. 1949.) (Potsdam-Babelsberg.) Es wird eine elementare Ableitung für den bezüglich Verzeichnungsfreiheit günstigsten Objektastand für Lupen mitgeteilt, die von einem zu betrachtenden Objekt einen bestimmten Luftabstand haben. Nagel.

Robert E. Stephens. *The design of triplet anastigmat lenses of the Taylor type.* J. Opt. Soc. Amer. **38**, 1032—1039, 1948, Nr. 12. (Dez.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand., Opt. Instr. Sec.)

Warren J. Smith and Robert E. Stephens. *Comments on „The design of triplet anastigmat lenses of the Taylor type“.* Ebenda **40**, 406—407, 1950, Nr. 6 (Juni.) Die bisher veröffentlichten Arbeiten über das einfache, aus drei nicht verkitteten Linsen zusammengesetzte Objektiv — Taylor Triplett — weisen den Mangel auf, daß bei der Behandlung der Querabweichung (Farbenvergrößerungsfehler) die Dispersion als kontinuierliche Variable zugrunde gelegt worden ist, bzw. willkürliche Werte der Dispersion angenommen worden sind; ferner sind Berechnungen für endliche Objektentfernungen bisher nicht veröffentlicht. Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte wird die Rechnung nach der SEIDELschen Theorie durchgeführt; das Verfahren läßt sich auch auf Triplets erweitern, deren Einzelteile nicht als „dünne“ Linsen angesehen werden können (Triplets mit Kittflächen, wie z. B. Tessar, Heliar usw.).
Dziobek.

James R. Benford and Richard L. Seidenberg. *Phase contrast microscopy for opaque specimens.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 314—316, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Rochester, N. Y., Bausch & Lomb Opt. Co., Sci. Bur.) Vgl. diese Ber. S. 1502.
Dziobek.

Oscar W. Richards and Rolland L. Jenkins. *Static electricity elimination during sectioning with a microtome.* [S. 1697.]

L. Marton. *Electrons vs. photons: A comparison of microscopes.* [S. 1718.]

Alfred Kastler. *Un dispositif de contraste de phase réalisé en 1868: l'interféromètre à polarisation.* C. R. Soc. Franç. Phys. **38S**—39S; Beilage zu J. de phys. et le Radium **11**, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Ecole Norm. Sup., Lab. Phys.) Auch die klassischen Methoden der Interferometrie und der Polarimetrie machen von dem Prinzip des Phasenkontrastmikroskops Gebrauch, d. h. sie übertragen Phasendifferenzen in Intensitätsdifferenzen. Sehr klar tritt das bei einer 1868 von JAMIN angegebenen polarisationsinterferometrischen Methode zutage; 1934 hat COTTON diese in Vergessenheit geratene Anordnung eingehend beschrieben, nachdem bereits 1930 LEBEDEFÉ eine entsprechende Anordnung beim Mikroskop angewendet und auf die außerordentliche Empfindlichkeit hingewiesen hatte, mit der man kleine Körner und kleine durchsichtige Streifen entdecken und die optische Dicke dieser Objekte bestimmen kann.
Dziobek.

Maurice Françon et Georges Nomarski. *Dispositif à contraste de phase indépendant du microscope et utilisant une lame de phase à absorption variable.* C. R. **230**, 1050 bis 1051, 1950, Nr. 11. (13. März.) Beschreibung einer Phasenkontrasteinrichtung mit variabler Absorption; die Einrichtung kann an jedem Mikroskop angebracht werden.
Dziobek.

Maurice Françon et Georges Nomarski. *Lame de phase à contraste variable par réflexion.* C. R. **230**, 1392—1394, 1950, Nr. 15. (12. Apr.) Beschreibung einer variablen Phasenkontrasteinrichtung. An Stelle des Phasenringes tritt eine unter dem BREWSTERSchen Winkel von 57° geneigte, aluminierete Glasplatte; in dem zentralen Teil der Platte ist das Aluminium ausgespart, so daß das Lichtquellenbild nullter Ordnung an Glas reflektiert wird, während die übrigen Bilder an Aluminium reflektiert werden; die Dichte des Al-Belages ist so bemessen, daß zwischen den an Glas und Al reflektierten Strahlen die Phasendifferenz $\pi/2$ entsteht. Durch einen im Strahlengang befindlichen Polarisator kann die Intensität des am Glas reflektierten Bündels geändert werden, ohne daß sich die Intensität der am Al reflektierten Bündel ändert. Daß der Phasensprung bei der Reflexion am Al von der Polarisationsrichtung abhängt, ist unerheblich, weil die Differenz bei Polari-

sation in und senkrecht zur Einfallsebene nur $\lambda/15$ beträgt. Ob die insbesondere für die Metallographie bestimmte Einrichtung bereits ausgeführt ist, geht aus der Arbeit nicht hervor. Dziobek.

Maurice Françon et Georges Nomarski. *Transformateur d'ouverture numérique pour objectif de microscope.* C. R. **230**, 2166—2168, 1950, Nr. 25. (19. Juni.) Es wird eine Anordnung zur Bestimmung der numerischen Apertur von Mikroskopobjektiven beschrieben, die aus einer hohlen Glaskugel besteht, deren oberer Teil versilbert ist und eine kleine Öffnung besitzt. Die Halbkugel ist in der Mitte durch eine halbdurchlässige Ebene getrennt, die oberen Teile der Halbkugel sind darauf gekittet. Die Mitte der halbdurchlässigen Ebene ist mit einem kleinen undurchlässigen Bezirk versehen, um direktes Licht abzuschirmen. Das Gerät gestattet, bis zu einem halben Öffnungswinkel von 72° zu arbeiten, bei einer Immersionsflüssigkeit von $n = 1,68$ ergibt sich eine numerische Apertur von 1,60. Daneben wird eine 2. Anordnung angegeben, die statt der Halbkugel aus einem sphärischen Konkavspiegel und einer Plankonvexlinse besteht. Steps.

Robert C. Mellors, Ruth E. Berger and Howard G. Streim. *Ultraviolet microscopy and microspectroscopy of resting and dividing cells: studies with a reflecting microscope.* Science **111**, 627—632, 1950, Nr. 2893. (9. Juni.) (New York City, Mem. Hosp. Center, Sloan-Kettering Inst. Cancer Res.) Die letztthin in der U.V.-Mikroskopie erzielten Fortschritte, insbesondere der Bau achromatischer, apostromatischer Reflexionsobjektive (vgl. S. GRAF und H. LEE, diese Ber. S. 1039) hat das Studium fundamentaler biologischer Probleme in einer bisher nicht möglichen Weise erleichtert. Zu den Aufnahmen wurde ein Objektiv vom Reflexionstyp mit der numerischen Apertur 0,72, der Brennweite 2,8 mm und der Vergrößerung 53 benutzt; die Aufnahmen erfolgten mit Objektiv allein und mit vierfach vergrößerndem Okular. Als Lichtquelle diente ein Quecksilberbogen; die Isolierung der einzelnen Linien erfolgte durch Filter. Die Beobachtung erfolgte photographisch, weil nur die photographische Methode das Absorptionsspektrum unregelmäßiger Körper mit Dimensionen unterhalb 1μ ergibt; die Negative wurden photoelektrisch photometriert. Die Bestimmung der Strahlstärke der Lichtquelle erfolgte durch Anschluß an ein geeichtes Thermoelement. Von den Resultaten ist besonders bemerkenswert die Tabelle der Energiedichten (erg cm^{-2}), die der lebenden Zelle ohne Schädigung zugeführt werden können. Dziobek.

George Safonov and Robert Graham. *On the prismatic properties of ophthalmic lenses.* [S. 1817.]

Joseph Bigay. *Sur un spectrographe à miroirs, de grande ouverture relative, utilisable dans l'ultraviolet et l'infrarouge.* C. R. **230**, 203—205, 1950, Nr. 2. (9. Jan.) Das vom Spalt kommende Licht durchsetzt den Kollimatorspiegel durch eine Bohrung und fällt zunächst auf einen Hilfsspiegel, von dem aus es divergent auf den Kollimatorspiegel, einen SCHMIDT-Spiegel, fällt. Dieser hat einen Durchmesser von 160 mm. Von hier aus geht das Licht parallel durch das 15° -Prisma und auf den Kameraspiegel, einen sphärischen Spiegel vom Öffnungsverhältnis 1:1,2 und 205 mm Durchmesser. Die Länge des Spektrums beträgt von 3650—5770 Å 1,7 mm. Der Spektrograph hat gegenüber dem von ARNULF und LYOT (s. diese Ber. **17**, 980, 1936) verschiedene Vorteile, z. B. Elimination der chromatischen Abweichung. Der Spektrograph eignet sich besonders für die Untersuchung des Nachthimmels und ähnlicher Objekte. Ritschl.

Heinz Haber. *The torus grating.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 153—165, 1950, Nr. 3. (März.) (Randolph Air Force Base, Texas, USAF School Aviat Med.) Beim ROWLANDSchen Konkavgitter wird bekanntlich der Spalt astigmatisch in der Linie abgebildet. Ein Kreistorus, den man erhält durch Drehen eines Kreises um eine

Gerade, erfüllt die Aufgabe der gleichzeitigen Abbildung und Spektralzerlegung einer punktförmigen Lichtquelle. Das Torus-Gitter ist definiert als Kalotte eines Kreistorus, die eine Gitterteilung auf ihrer konkaven Seite trägt. Die Beseitigung des Astigmatismus tritt ein für 2 Punkte im Spektrum. Durch geeignete Wahl des Einfall- und Beugungswinkels können die stigmatischen Punkte in jede beliebige Wellenlänge gelegt werden. Im übrigen Teil des Spektrums ist der Astigmatismus bedeutend geringer als beim sphärischen Gitter. Läßt man einen Astigmatismus von der Größenordnung der Beugungsbreite der Spektrallinien zu, so erhält man einen quasi-stigmatischen Bereich von etwa 1000 Å. Man erzielt so einen beträchtlichen Intensitätsgewinn gegenüber dem sphärischen Gitter. Es wird die Theorie des Torusgitters entwickelt. Koma, Aberration und Spektrallinienkrümmung sind alle geringer als beim sphärischen Konkavgitter. Es wird eine Aufstellung des Torusgitters beschrieben. Sie enthält den ROWLAND-Kreis, aber eine größere Variationsmöglichkeit des Plattenhalters, um Einfall- und Beugungswinkel in den Grenzen $+22^{\circ}17' \leq \alpha \leq +37^{\circ}7'$, $-22^{\circ}17' \leq \beta \leq +22^{\circ}17'$ variieren zu können. Ritschl.

F. P. Elby. *Comatic aberration in infra-red spectrometer design.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 256, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ.) Die Energieverteilung in einem mit Koma behafteten Bild, entworfen von einem guten elliptischen Spiegel mittels außeraxialer Strahlen, wird berechnet und mittels einer Messerschneidenmethode experimentell untersucht und mit der Rechnung übereinstimmend gefunden. Brügel.

Robert J. Meltzer. *The resolving power of infra-red prism spectrometers.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 257, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ.) STRONG (s. diese Ber. S. 558) hat eine Gleichung für die Auflösungskraft eines mit konstantem Wellenzahlenintervall arbeitenden Prismenspektrometers gegeben, wobei die Strahlungsstärke der Quelle oder die Empfindlichkeit des Empfängers die Grenze bestimmen. Unter den Bedingungen: 1. Apertur begrenzt durch die Prismenfläche, 2. Apertur begrenzt durch die Prismenabsorption wird die Auflösung für einige Substanzen berechnet und gefunden: 1. Auflösung ist maximal für die Prismenwinkel 60° (LiF), 52° (NaCl), 47° (KBr), 32° (KRS 5); 2. Prismenwinkel soll so groß gemacht werden, wie mit dem kritischen Winkel für das betrachtete Material verträglich. Brügel.

B. W. Bullok and S. Silverman. *A rapid scanning spectrometer for oscillographic presentation in the near-infra-red.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 257, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Es wird ein Spektrometer zum schnellen Abtasten von Spektren im Bereich von $0,36$ bis 5μ unter Benutzung einer PbTe-Zelle beschrieben. (S. diese Ber. S. 277). Brügel.

Simone Robin. *Sur la focalisation dans les monochromateurs a réseaux concaves dans le vide en incidence normale pour l'ultraviolet.* J. de phys. et le Radium **11**, 247—248, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Sorbonne, Lab. Enseign. Phys.) Es wird die mechanische Gitterführung für einen UV-Monochromator im Vakuum bei senkrechtem Lichteinfall diskutiert. Es werden verschiedene Lösungen des Problems angegeben und die Vor- und Nachteile abgewogen. Ähnliche Apparate konstruierten HILSCH und POHL (Prismen) (s. diese Ber. **11**, 1046, 1930) und neuerdings PARKINSON und WILLIAMS (Gitter), (J. Opt. Soc. Amer. **30**, 705, 1949). Ritschl.

W. Roos. *Über den Pyramidalfehler von Prismen.* Optik **4**, 343—348, 1948/49, Nr. 4/5. (Jan./Febr. 1949.) (Oberkochen, Zeiß-Opton). Wenn die Kanten eines Prismas — etwa infolge von Fertigungsfehlern — nicht parallel zueinander sind, wird das Prisma zu einer Pyramide deformiert. Ein durch das Prisma betrachtetes Bild wird dadurch gedreht und abgelenkt. Die Bildrehung und die Ablenkung

der Strahlen, die durch diesen Pyramidalfehler entstehen, werden sphärisch-trigonometrisch berechnet. Nagel.

M. L. Baron and A. DeBretteville jr. *Combination two-circle goniometer and X-ray spectrometer.* Phys. Rev. (2) **78**, 344, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sign. Corps Engng. Lab.) Die Notiz betrifft eine Kombination eines Zweikreis-Goniometers und eines Röntgenspektrometers, hergestellt im Squiver Signal Laboratory. Die Anwendungen werden kurz erwähnt. R. Jaeger.

U. Fano. *Penetration and diffusion of X-rays through thick barriers. II. The asymptotic behavior when pair production is important.* [S. 1803.]

Jean Terrien. *Sur la photométrie hétérochrome des lampes à incandescence.* C. R. **230**, 531—532, 1950, Nr. 6. (Febr.) Beschreibung der im Bureau International des Poids et Mesures angewendeten Methode, um das Lichtstromverhältnis von Glühlampen mit den Farbtemperaturen 2353° K und 2788° K zu messen. Die beiden Lampen werden nacheinander in die ULBRICHTsche Kugel gebracht, und es wird über Monochromator und Photozelle das Verhältnis der Leuchtdichten des Kugelfensters bei mehreren Wellenlängen gemessen. Diese Verhältnisse können auf 1⁰/₁₀₀ bestimmt werden; aus ihnen läßt sich das Lichtstromverhältnis errechnen, wenn man annimmt, daß die Energieverteilung jeder Lampe der des schwarzen Körpers bei der Farbtemperatur der Lampe entspricht. Ein Fehler in der Annahme über die Farbtemperatur von 27° bedingt lediglich einen Fehler von 1⁰/₁₀₀ im Resultat. Die Methode arbeitet besonders elegant, wenn man den Lichtstrom derselben Lampe bei zwei Temperaturen vergleicht, weil man dann durch Benutzung einer kleinen Kugel hohe Fensterleuchtdichten erreichen kann. Die Vergleichung der Lichtstärken von Lampen bei 2042° K bzw. 2353° K erfolgt in ähnlicher Weise. Dziobek.

Jean Terrien. *Combinaison optique simple de transmission spectrale ajustable à volonté pour la photométrie hétérochrome et la colorimétrie.* C. R. **230**, 1462—1463, 1950, Nr. 16. (17. Apr.) Eine Methode der Anpassung eines objektiven heterochromatischen Photometers an die Empfindlichkeitskurve des menschlichen Auges besteht darin, daß das Licht durch einen Spektralapparat zerlegt, in das Spektrum eine entsprechend berechnete Maske eingebaut und die wiedervereinigte Strahlung dem Empfänger zugeführt wird; um die für diese Methode nötige Reinheit und Dispersion zu erhalten, müssen an den Spektralapparat hohe optische und mechanische Anforderungen gestellt werden. Es wird vorgeschlagen, für diese Methode an Stelle des Spektralapparates Interferenzfilter verlaufender oder gestaffelter Dicke zu benutzen. Ein auf diesem Prinzip beruhendes Photometer befindet sich im Bau. Dziobek.

John U. White and Max D. Liston. *Construction of a double beam recording infra-red spectrophotometer.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 29—35, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Glenbrook, Conn., Perkin-Elmer Corp.)

Max D. Liston and John U. White. *Amplification and electrical systems for a double beam recording infra-red spectrophotometer.* Ebenda S. 36—41.

John U. White and Max D. Liston. *Performance of a double-beam recording infra-red spectrophotometer.* Ebenda S. 93—101, Nr. 2. (Febr.) Diese drei Arbeiten befassen sich mit der Beschreibung der Einrichtung und Wirkungsweise eines neuentwickelten serienmäßigen Ultrarot-Spektralphotometers (PERKIN-ELMER Mod. 21). Die erste umfaßt den allgemeinen Aufbau und die optischen Teile. Ein justierbar aufgestellter, mit elektrischer Vorheizung versehener NERNST-Stift wird durch ein Paar von Kugelspiegeln auf zwei Strahlungswegen zu gleichartigen Bildern ab-

gebildet. Die Strahlengänge von Meß- und Vergleichsstrahl laufen grobenteils parallel und gestatten die Benutzung auch recht großer Absorptionsgefäße. Die Bilder der Strahlungsquelle liegen schon im Innern des eigentlichen Apparatgehäuses, dessen Fenster mit als Feldlinsen wirkenden KBr-Linsen verschlossen sind. Mittels weiterer Plan- und Kugelspiegel werden die Bilder weiter auf den gekrümmten Eintrittsspalt abgebildet. Vor diesem sitzt als Modulationseinrichtung eine mit 13 Hz umlaufende Scheibe mit abwechselnd durchlässigen und reflektierenden Sektoren. Der Monochromator ist vom üblichen LITTROW-Typ mit gekoppelten, symmetrischen Spalten, parabolischem Kollimatorspiegel, normalerweise 60°-Prisma mit 75 mm Basis (NaCl; Austausch gegen andere Substanzen vorgesehen) und Hilfsspiegel zwecks Kompensation von Brechungsindexänderungen mit der Temperatur. Der letzte Spiegel zur im Verhältnis 6:1 verkleinerten Abbildung des Austrittsspalts auf den Empfänger — Thermosäule aus Halbleitermaterialien mit $2 \times 0,2$ mm Fläche — ist elliptisch geschliffen. Zur Drehung des LITTROW-Spiegels bzw. zur Öffnung der Spalte dient je eine Nockenscheibe, die lineare Wellenlängenskala bzw. gleichmäßige Strahlungsenergie unabhängig von der Wellenlängeneinstellung bezweckt. Im Vergleichsstrahlengang ist als Schwächungseinrichtung ein metallischer Kamm in der Nähe des ersten Bildes der Strahlungsquelle eingebaut, dessen Einstellung von entsprechenden Bedienungselementen geliefert wird. Gitterfilter nach WHITE (s. diese Ber. **27**, 690, 1948) und LiF-Klappe sorgen für Verringerung kurzwelliger Streustrahlung. Das Gerät registriert unmittelbar die prozentige Durchlässigkeit als Funktion der Wellenlänge nach der von WRIGHT (J. Opt. Soc. Amer. **37**, 211, 1947) angegebenen Nullmethode. Die Geschwindigkeit, mit der die Wellenlängenskala durchlaufen wird, läßt sich teils stufenweise, teils kontinuierlich im Bereich von 0,6—900 min je μ variieren. Die lineare Ausdehnung des Spektrums kann zwischen 1 und 50 Zoll je μ , die Schreibgeschwindigkeit zwischen 4 und 540 sec für Vollausschlag, die Spaltbreite zwischen 0,01 und 2μ V Ausgangsspannung für Vollausschlag stufenweise und automatisch oder auch kontinuierlich zwischen 0 und 2 mm von Hand gewählt werden. — Die zweite Arbeit beschreibt die elektrischen Teile des Geräts vom Empfänger angefangen über Vor- und Hauptverstärker sowie die einzelnen Bedienungs-, Koordinations- und Überwachungselemente der verschiedenen Funktionen bis zu den Maßnahmen zur Konstanthaltung der Betriebsspannung. — Die dritte Arbeit bringt Beispiele aus der Arbeit des Geräts, zeigt den Einfluß der erwähnten Variationsmöglichkeiten auf das Aussehen der Spektren und enthält einige weitere Angaben, die für die Beurteilung wichtig sind: Anteil der Streustrahlung mit Gitterfilter 1,2%, mit LiF-Klappe 0,5%; theoretisches Auflösungsvermögen fast erreicht, Schwächung des Vergleichsstrahls streng linear abhängig von der Stellung des Kamms, Rauschpegel etwa das 1,5fache des zu erwartenden JOHNSON-Rauschens, Fehler der Wellenlängenangaben nach erfolgter Justierung maximal $\pm 0,002 \mu$. Das Gerät enthält weiter Einrichtungen, um auch Prismen mit einem etwas anderen Winkel als vorgesehen benutzen zu können. Brügel.

P. D. Carman. *Photogrammetric errors from camera lens decentering*. J. Opt. Soc. Amer. **39**, 951—954, 1949, Nr. 11. (Nov.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Coun.) Durch Zentrierfehler innerhalb des Objektivs werden eine Verlagerung des photogrammetrischen Hauptpunktes und Verzeichnungen hervorgerufen, die denjenigen ähnlich sind, die durch das Vorsetzen eines Prismas vor ein im übrigen vollkommenes Linsensystem entstehen. Unter Annahme eines Prismenwinkels von $4'$ und eines Brechungsindex von 1,5 werden die entstehenden Verzeichnungen für ein Objektiv von 6 in. Brennweite in einem 9 in. \times 9 in. Negativ berechnet. Es ergibt sich, daß für durchschnittliche Anforderungen die Verzeichnungen so gering sind, daß eine spezielle Korrektur für eine geneigte Achse im allgemeinen unnötig ist und daß der einfache Brennpunkt als Hauptpunkt benutzt werden darf. Nagel.

Joseph H. Jaffe and Halina Jaffe. *Measurement of thickness of infra-red absorption cells.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 53—54, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Rehovoth, Israel, Weizmann Inst. Sci.) Es wird eine interferometrische Methode beschrieben zur Bestimmung der wirksamen Schichtdicke von Absorptionsgefäßen für Flüssigkeiten, wobei ein absoluter Fehler nicht größer als $0,2 \mu$ erreicht werden kann. Als Grundapparat wird ein RAYLEIGH-Interferometer benutzt. Die untersuchten Gefäße müssen nicht parallele Wände haben, ebenso wenig werden Anforderungen an die Ebenheit der Wände gestellt. Die gemessene Schichtdicke ist der tatsächlich für die untersuchte Stelle gültige Wert, kein Mittelwert. Ein etwa vorhandener Keilwinkel der Wände gegeneinander kann gleichzeitig bestimmt werden. Brügel.

Michel Cloupeau et Roger Legros. *Etude des décharges condensées dans les gaz. Méthode oscillographique.* C. R. **230**, 1347—1349, 1950, Nr. 14. (3. Apr.) Die Lichtausstrahlung von Impulsentladungen in Xenon wurde mit Hilfe eines Photomultipliers und Oszillographen untersucht. Die Anordnung erlaubt im Gegensatz zu der früher benutzten Methode des Drehspiegels und photographischer Platte die Untersuchung der Veränderung der Strahlung mit der Zeit und der Wellenlänge in kleinen Wellenlängenbereichen, während erstere nur eine Abschätzung über die Zeit des Anstiegs und des Abfalles eines Lichtblitzes zuläßt. Der verwendete Kathodenstrahl-Oszillograph benötigte eine Eingangsspannung von 0,125 Volt für einen maximalen Ausschlag von 20 mm. Diese liefert der Photomultiplier bei einer Belastung von 200μ Amp, innerhalb dieses Strombereiches ist der Ausschlag streng proportional der Anzahl der Quanten einer bestimmten Wellenlänge. Für die Untersuchung des ultravioletten und kurzwelligen sichtbaren Lichtes wurde ein anderes Rohr benutzt als für das langwellige sichtbare und nahe ultrarote. Auf die Abschirmung des Meßbereiches wurde besonders geachtet, da der Entladungskreis mit seinen hohen Stromstärken leicht induktiv auf ersteren einwirken kann. Busz.

Jean Roig et Mlle Agnès Buret. *Illumination des gaz raréfiés par la décharge en haute fréquence, commandée par impulsions.* C. R. **230**, 1394—1396, 1950, Nr. 15. (12. Apr.) Impulsentladungen in elektrodenlosen Röhren mit Hg einerseits und He andererseits gefüllt, wurden spektroskopisch und stroboskopisch untersucht. Das Rohr wurde durch die Hochfrequenzschwingungen einer Selbstinduktionsspule angeregt, die Schwingungen in der Spule durch einen Schwingkreis, der von einem Impulsgenerator gesteuert war, erzeugt. Zur stroboskopischen Untersuchung fielen die Lichtblitze durch einen Spalt auf einen Drehspiegel, der mit einer Frequenz von 1000 Hz in Schwingung versetzt war. Das Bild des Impulses konnte auf einem 4 m entfernten Schirm beobachtet werden. Die Lichtblitzfrequenz betrug 250 Hz, ihre zeitliche Länge $14 \mu/\text{sec}$, diese ergab eine Bildlänge von 1 cm. Die Synchronisation der Spiegelschwingungen und Blitzfolge war so genau, daß photographische Aufnahmen mit Belichtungszeiten bis 10 sec gemacht werden konnten. Spektroskopische Untersuchungen zeigten hauptsächlich die Bogenspektren der verwendeten Gase. Zur Untersuchung der Funkenspektren sind wesentlich höhere Leistungen erforderlich. Versuche dazu sind geplant. Busz.

François Valentin. *Détection d'impulsions lumineuses brèves à l'aide d'un montage à multiplicateurs d'électrons.* C. R. **230**, 2271—2272, 1950, Nr. 26. (26. Juni.) Die Helligkeit von Lichtblitzen in Quecksilberdampf wurde mit einem Elektronenvervielfacher und Wechselstromverstärker gemessen. Die Entladungsfrequenz betrug 50 Hz, die Entladungsdauer $20 \mu\text{sec}$. Die mittlere Helligkeit eines Lichtblitzes ist bei gleicher mittlerer Stromstärke der Ausstrahlungsdauer umgekehrt proportional. Die Empfindlichkeit dieser Apparatur wurde mit den früher verwendeten Photozellen mit Gleichstromverstärker verglichen. Im Gegensatz zu diesen, deren Empfindlichkeit unabhängig von der Ausstrahlungsdauer ist, wächst sie

bei der oben beschriebenen Anordnung umgekehrt proportional mit der Wurzel der Ausstrahlungsdauer. Ist diese Zeit = $80 \mu\text{sec}$, so entsprechen sich die Empfindlichkeiten beider Apparaturen. Es läßt sich somit durch eine Reduktion der Strahlungsdauer bis auf $0,8 \mu\text{sec}$, was experimentell leicht zu verwirklichen ist, die Empfindlichkeit der Messung um das Zehnfache der Gleichstromanordnung steigern.
Busz.

A. L. Schoen and Edwin S. Hodge. *Photographing spectra in the vacuum ultraviolet.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 23—28, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Kodak Res. Lab.) Es wurde eine neue, von KODAK herausgebrachte SCHUMANN-Emulsion als Film verarbeitet und in einem großen Vakuum-Gitterspektrographen untersucht. Die neuen Kodak Short Wave Radiation-Filme zeigen größere Empfindlichkeit, höheren Kontrast, geringeren Schleier und erfordern einfachere Behandlung als die bisher gebräuchlichen Emulsionen. Ritschl.

A. Hautot. Bemerkung zu der Abhandlung von **J. M. Keller, K. Maetzig und F. Möglich:** *Über die Kinetik des photographischen Entwicklungsprozesses unter besonderer Berücksichtigung rasch arbeitender kombinierter Fixierentwickler.* Ann. Phys. (6) **7**, 110—111, 1950, Nr. 1/2. (10. Febr.)

F. Möglich. Entgegnung zu **A. Hautot:** *Über die Kinetik des photographischen Entwicklungsprozesses unter besonderer Berücksichtigung rasch arbeitender kombinierter Fixierentwickler.* Ebenda S. 111 bis 112.

A. Hautot. Abschließende Bemerkung zu: **J. M. Keller, K. Maetzig und F. Möglich:** *Über die Kinetik des photographischen Entwicklungsprozesses unter besonderer Berücksichtigung rasch arbeitender kombinierter Fixierentwickler.* Ebenda S. 112. (Lüttich, Univ. Liège, Lab. Phys. Gén.) Einige Unstimmigkeiten und deren Aufklärung, dadurch entstanden, daß den Verff. der in diesen Berichten 28, 370, 1949 referierten Arbeit die nach dem Krieg erschienenen belgischen Arbeiten nicht zugänglich waren.
Schön.

Lloyd A. Jones und H. R. Condit. *Sunlight and skylight as determinants of photographic exposure. I. Luminous density as determined by solar altitude and atmospheric conditions.* J. Opt. Soc. Amer. **38**, 123—178, 1948, Nr. 2. (Febr.) Berichtigung ebenda **39**, 135, 1949, Nr. 2. (Febr.) und **39**, 790, 1949, Nr. 9. (Sept.); (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Kodak Res. Lab.) Gelegentlich der Entwicklung einer Belichtungstabelle wurden theoretische und experimentelle Untersuchungen zur Erlangung der lichttechnischen Daten durchgeführt, über die ausführlich und unter Bezugnahme auf ein ausgedehntes Literaturverzeichnis berichtet wird. Es wird die Gleichung für die „korrekte Belichtung“ unter Berücksichtigung des bei jeder Aufnahme vorhandenen, nicht-bildformenden Fremdlichtes aufgestellt. Die korrekte Belichtung ist definiert als die geringste Belichtung, welche ein Negativ ergibt, von dem ein Abzug von hervorragender Qualität hergestellt werden kann. Die umfangreiche Literatur über den Betrag der von Sonne und Himmel einfallenden Strahlungs- und Lichtenergie wird ausgewertet und zusammengefaßt. Es ergibt sich, daß nicht die auf eine horizontale, vertikale oder senkrecht zur Sonnenstrahlung aufgestellte Ebene einfallende Lichtenergie, sondern die räumliche Dichte der Lichtenergie (die WEBERSche „Raumbeleuchtung“) als für die photographische Belichtung maßgeblich anzusehen ist. Innerhalb einer zu photographierenden Szene ist die minimale Objektleuchtdichte das beste Maß für die erforderliche Belichtung. Für die Berechnung der jeweiligen Raumbeleuchtung als Funktion von Tageszeit, Datum und geographischer Länge und Breite des Aufnahmeortes (insgesamt also als Funktion der Sonnenhöhe) und der Witterungsbedingungen werden entsprechende Tabellen aufgestellt.
Nagel.

Lloyd A. Jones und H. R. Condit. *Sunlight and skylight as determinants of photographic exposure. II. Scene structure, directional index, photographic efficiency of daylight, safety factors, and evaluation of camera exposure.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 94—135, 1949, Nr. 2. (Febr.) Berichtigung ebenda S. 790, Nr. 9. (Sept.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Kodak Res. Lab.) Neben den in der ersten Arbeit behandelten Faktoren sind die Struktur der Szene (Leuchtdichtenverteilung, Größe und Entfernung der Szenenelemente), die Art der Beleuchtung (Vorder-, Seiten-, Ober- und Gegenlicht) und ihre spektrale Zusammensetzung wichtig für die Errechnung der photographischen Belichtung. Trotz aller mit größter Vorsicht vorgenommenen Berechnungen erweist sich jedoch die Einführung von Sicherheitsfaktoren als unumgänglich, deren Berechtigung offensichtlich jedoch nur aus der praktischen Anwendung der Schlußgleichung $t = f^2/8,4 B_{0\min} Z$ gezogen wurde. (t = Belichtungszeit, f = Brennweite/freier wirksamer Durchmesser des Objektives, $B_{0\min}$ = minimale Objektleuchtdichte, Z = Empfindlichkeit/4). Diese Gleichung ergibt eine etwa viermal größere Belichtungszeit als diejenige, die mindestens zur Erzielung eines Negatives erforderlich ist, von dem Abzüge von hervorragender Qualität hergestellt werden können.
Nagel.

Marcel Laporte. *Application des lampes à éclairs lumière blanche: Photomicrographie instantanée en microscopie ordinaire et en microscopie à contraste de phase.* C. R. **230**, 1592—1593, 1950, Nr. 18. (3. Mai.) Nachdem der Verf. bereits in früheren Arbeiten über die Anwendung der Xenonblitzlampe in der Kinematographie der Absorptionsspektren von in chemischer Umwandlung befindlichen Substanzen sowie bei WILSON-Kameraaufnahmen berichtet hatte, hat er nunmehr den Xenonblitz als Lichtquelle bei mikrophotographischen Aufnahmen — sowohl bei gewöhnlichen wie bei Phasenkontrastaufnahmen — verwendet; nach den erhaltenen Resultaten steht der Weg zur Mikrokinematographie mit Hilfe der Xenonblitzlampe offen.
Dziobek.

P. G. Mott. *The production of large scale plans by air survey.* Civil Engng. **45**, 440—442, 1950, Nr. 529. (Juli.)

P. G. Mott. *The production of large scale plans by air survey. Part 2.* Civil Engng. **45**, 503—505, 1950, Nr. 530. (Aug.) (Hunting Aerosurveys.)
Schön.

Michel Bayet. *Sur les phénomènes lumineux accompagnant l'excitation électrique des gaz rares. Cas du néon.* C. R. **230**, 2016—2018, 1950, Nr. 23. (5. Juni.) Verf. untersucht das Leuchten von Edelgasen nach Unterbrechung der Entladung unter verschiedenen Drucken. Die Anregung erfolgt durch eine Ultrahochfrequenz. Die Entladung ist elektrodenlos und findet in Kapillaren aus Pyrex mit beiderseits angeschmolzenen Kugeln statt. Die Strahlung wird integral durch Photozelle mit Elektronenvervielfachung nachgewiesen und mittels eines Elektronenstrahloszillographen zeitlich analysiert. Erst unterhalb eines bestimmten Druckes zeigt sich Nachleuchten. Bei Neon zeigt die Intensitätskurve ein Nebenmaximum, dessen Zeitabstand vom Aufhören der Entladung etwa mit $1/p$ (Druck) wächst, wenn p fällt. Hinter dem Maximum fällt die Intensität langsamer ab. Der Sitz dieses Leuchtens ist hauptsächlich in den erweiterten Kugeln. Es wird eine Deutung der Erscheinung versucht.
Ritschl.

Giulio Racah. *Theory of complex spectra. IV.* [S. 1693.]

George R. Harrison. *Retgression in spectroscopy.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 127—134, 1950, Nr. 3. (März.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Verf. schildert anlässlich der Verleihung der FREDERIC-IVES-Medaille seinen spektroskopischen Werdegang, der gekennzeichnet ist durch die verschiedenen Typen der automatischen Frequenzdifferenzmesser, Wellenlängen- und Intensitätsmesser, aus deren Meß-

resultaten die M.I.T.-Tabellen entstanden, weiter die umfangreichen Analysen komplizierter Spektren mit Hilfe des BITTERSchen Magneten, die Konstruktion und Verwendung des Winmac (wavelength interferometric measurement and computation) und schließlich die Entwicklung und erste Verwendung des ECHELLE-Spektrographen, bei dem ein LITROW-Spektrograph gekreuzt wird mit einem ECHELLE-Gitter, einem Stufengitter mit 100—500 Stufen pro Zoll, bei dem die Hauptintensität etwa in die 700. Ordnung fällt und das ein Auflösungsvermögen von rund $5 \cdot 10^6$ hat.

Ritschl.

Kelvin Burns, Kenneth B. Adams and Jean Longwell. *Interference measurements in the spectra of neon and natural mercury*. J. Opt. Soc. Amer. **40**, 339—344, 1950 Nr. 6. (Juni.) (Pittsburgh, Penn., Allegheny Obs.) Als sekundäre Standards anerkannte Neonlinien überdecken das Gebiet von 6929—5852 Å. Um auch oberhalb und unterhalb dieses Bereichs zu Wellenlängenstandards zu kommen, die in drei Instituten unabhängig bestimmt sein müssen (es liegen bereits Messungen des Bureau of Standards vor) führen die Verff. interferometrische Messungen des Spektrums Ne I zwischen 8919 und 3126 Å aus. Ebenso wurde das Spektrum von natürlichem Quecksilber zwischen 7020 und 2200 Å ausgemessen, um festzustellen, in welchem Teil dieses Gebietes Normalien ausreichender Intensität zur Verfügung stehen. Eine Reihe von Linien des natürlichen Quecksilbers eignet sich als sekundäre Standards; für eine Genauigkeit von nicht mehr als 1 auf 10^6 sind fast alle Linien des Quecksilbers als Normalen brauchbar.

Ritschl.

George W. Charles. *A study of the spectra of columbium and molybdenum in the extreme ultraviolet*. Phys. Rev. (2) **77**, 120—124, 1950, Nr. 1. (1. Jan.) (Columbus, O., State Univ., Mendenhall Lab. Phys.) Die Spektren von Niob und Molybdän zwischen 100 und 1000 Å wurden untersucht mittels eines 3 m-Vakuumspektrographen mit streifendem Einfall. Linien von Nb V und Mo VI wurden neu ausgemessen. Sechs tiefliegende Terme von Nb VI und Mo VII wurden identifiziert. Der absolute Wert des Grundterms von Nb VI wurde zu $829\,750\text{ cm}^{-1}$ geschätzt; bei Mo VII ist er $1020\,460\text{ cm}^{-1}$. Die Br-ähnliche Folge wurde bis Nb VII und Mo VIII ausgedehnt. 41 Linien von Nb VII und 42 Linien von Mo VIII wurden eingeordnet. Sie gehören zu Kombinationen der Konfigurationen $4s^2\,4p^6$, $4s\,4p^6$, $4s^2\,4p^4\,4d$, $4s^2\,4p^4\,5s$. Die Grundzustände $^2P_{3/2}$ von Nb VII und Mo VIII haben die Termwerte 1005000 und $1\,235\,000\text{ cm}^{-1}$. Näherungsrechnungen für Energieniveaus der Konfiguration $p\,4s$ in mittlerer Kopplung wurden mit den beobachteten Termen in Nb VII und Mo VIII verglichen. Die letzteren sind noch stärker vermischt als die theoretischen.

Ritschl.

D. I. Timma. *Spark spectra of elements 43 and 61*. J. Opt. Soc. Amer. **39**, 898—902, 1949, Nr. 11. (Nov.) (Miamisburg, O., Monsanto Chem. Co., Mound Lab.) Zur Spektralanregung der Elemente 43 und 61 diente eine Funkenkammer mit Cu-Elektroden, in der ein Stickstoffstrom von etwas weniger als Atmosphärendruck durch ein Filter strömte. Die Substanz wurde in Mengen von 100 µg auf die Elektroden als 1%ige HCl-Lösung aufgedampft. Die radioaktive Substanz, das 2—4-Jahr-Isotop 61 mit der Masse 147, wurde mg-weise aus den Seltenen Erdbestandteilen der langlebigen Spaltprodukte des Urans im High Radiation Laboratory abgetrennt. Spektralapparat war ein 1,5 m ARL-Dietert-Gitterspektrograph. An Verunreinigungen fanden sich im Spektrum Seltene Erden, Ca, Mg, Si, Al, Fe. Eine Reihe von Linien, die keine Koinzidenzen mit anderen Linien zeigten, wurden dem Element 61 zugeschrieben. Als Nachweislinien für Element 61 eignen sich die Wellenlängen 4086,0; 3980,6; 3910,4; 3711,7 Å. Die früher von KIESS und HOPKINS diesem Element zugesprochenen Linien fehlen im Spektrum. — Für Element 43 (früher: Masurium; jetzt: Technetium) wurde die gleiche Technik angewandt. Es wurde ein 80 µg-Präparat benutzt, das, aus Uran-Spaltprodukten

im High Radiation Laboratory abgetrennt worden war. Verunreinigungen waren Re, Ru, Cr, B, Mg, Ca, C, Pt, Ba. Die beobachteten Linien, die nur z. T. mit anderen konizidieren, wurden gemessen. Am empfindlichsten ist die Linie 4031,3 Å; weiter sind zum Nachweis geeignet: 4297,2; 4261,9; 4059,3; 4088,4; 3237,0 Å. Ritschl.

John M. Blank. *Interferometric measurements of wave-lengths in the spectrum of mercury isotope 198.* J. Opt. Soc. Amer. 40, 345—346, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys.) Mit einer mit reinem Hg¹⁹⁸ gefüllten wassergekühlten Quecksilberlampe, die mit Hochfrequenz angeregt wird (hergestellt vom National Bureau of Standards) und einer MICHELSONSchen Cd-Lampe als Vergleichslichtquelle wurden eine Reihe von Hg-Linien interferometrisch ausgemessen. Es wurden folgende Wellenlängenwerte bestimmt: 5790, 66272 ± 0,00008; 5769,59836 ± 0,00013; 5460,75313 ± 0,00009; 4358,33763 ± 0,00009; 4046, 57161 ± 0,00006; 3650,15688 ± 0,00012. Ritschl.

P. F. A. Klinkenberg and R. J. Lang. *The spectrum of trebly ionized thorium Th IV.* Physica 15, 774—788, 1949, Nr. 8/9. (Sept.) (Amsterdam, Univ., Zeeman Lab.; Edmonton, Alberta, Canada, Univ.) Eine Analyse des Thoriumfunktenspektrums im Ultrarot führte zur Identifizierung der Übergänge 5²F—6²D. Aus ZEEMAN-Effektmessungen ergibt sich, daß 5²F der Grundzustand des Spektrums Th IV ist mit der Dublett-Aufspaltung 4325, 38 cm⁻¹. Das ganze sichtbare und ultraviolette Gebiet wurde auf Poleffekt durchforscht, um die Th IV-Linien zu isolieren. Der gleiche Effekt wurde im Vakuumgebiet bis 1540 Å untersucht; von da ab bis herunter zu 340 Å wurde das Spektrum des Vakuumfunks gemessen. Am Termsystem von Th IV konnten einige Verbesserungen angebracht werden. Die Ionisierungsspannung beträgt etwa 28,6 Volt. Unterhalb 1100 Å müßte eine Lichtquelle mit geringerer Anregungsstärke als der Vakuumfunke verwendet werden. Ritschl.

P. F. A. Klinkenberg. *Magnetic enhancement for spectral lines from ions, with an application to the Th IV-spectrum.* Physica 16, 185—197, 1950, Nr. 3. (März.) (Amsterdam, Univ., Zeeman Lab.) Es wird gezeigt, daß ein früher versuchsweise als 8²P klassifizierter Term in Ordnung ist. Die Wellenlängen der Kombinationen mit tieferen Niveaus werden genau gemessen und die relativen Termwerte verbessert. Die beobachteten ZEEMAN-Aufspaltungen stimmen mit der unter der Annahme normaler g-Werte zu erwartenden Struktur überein. Die σ-Aufspaltung der Linie 6901 Å, (5²F_{5/2}—6²D_{5/2}) wird mit erhöhter Genauigkeit bestimmt. Aus der isoelektronischen Reihe Ra II—Th IV—U VI werden einige Extrapolationen bezüglich des Spektrums U VI gemacht. — Bei den Th-Spektren zeigt sich besonders deutlich die Verstärkung der Linien durch das Magnetfeld, die mit wachsendem Ionisierungsgrad zunimmt. Die Erscheinung wird so gedeutet, daß z. B. in einem Funken im Magnetfeld die Atome rasch aus der Entladungsbahn herausdiffundieren, während die Ionen durch die LORENTZ-Kraft am Entweichen verhindert werden. Die Erscheinung wird an verschiedenen Ionisationsstufen von Th untersucht. Ritschl.

Willis E. Lamb jr. and Miriam Skinner. *The fine structure of singly ionized helium.* Phys. Rev. (2) 78, 539—550, 1950, Nr. 5. (1. Juni.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Radiat. Lab.) Die Verschiebung 2²S_{1/2}—2²P_{1/2} des einfach ionisierten Heliums wurde zu 14020 ± 100 MHz bestimmt. Die Methode ist ähnlich wie die von LAMB und RETHERFORD (1. Erg.-Bd. 28, 376, 1949) für Wasserstoff benutzte, jedoch wurde an Stelle des damals verwendeten Atomstrahls mit metastabilen Atomen das Helium mit Elektronen von wenigen 100 eV beschossen. Etwa 1% der Stöße, die zur Ionisierung führen, führen zu einer Anregung des Ions in dem metastabilen Zustand 2²S_{1/2}. Ein Mikrowellenfeld geeigneter Frequenz induziert Übergänge in den Zustand 2²P_{1/2}, von dem aus unter Emission ultravioletter

Photonen Rückkehr in den Grundzustand erfolgt. Die Photonen werden photoelektrisch nachgewiesen. Die induzierten Übergänge finden in einem konstanten Magnetfeld zwischen den äußersten ZEEMAN-Niveaus ($2^2S_{1/2}$, $m = +1/2 \rightarrow 2^2P_{1/2}$, $m = -1/2$) statt. Der Verlauf des Termabstandes bei geändertem Magnetfeld ergibt den genauen Wert für $\xi = 0$. Die benutzte Elektronengeschwindigkeit betrug 150 bis 200 eV. Das beste erreichte Verhältnis Signal zu Untergrund betrug 1,5%. Durch Einbringen eines Kollodiumfilms zwischen Erregungsgebiet und Photodetektor konnte dies Verhältnis auf 12% verbessert werden. Der Film verhindert die metastabilen Atome am direkten Erreichen des Detektors. Das Magnetfeld betrug 4000 Gauß. Der Photodetektor bestand aus einer Kupferplatte und einer Sammelelektrode. Der Photostrom wurde mit einer Elektrometerröhre und einem empfindlichen Galvanometer gemessen. — Die gemessene Verschiebung ist 1,4% größer als der augenblicklich beste theoretische Wert, der aus der von KROLL und LAMB (s. diese Ber. S. 8) und FRENCH und WEISSKOPF (s. diese Ber. S. 5) abgeleiteten Gleichung $\Delta W_n = 8 \alpha^3 / 3\pi \cdot Ry \cdot Z^4 / n^3 [\log(1/\bar{\epsilon}) - \log 2 + 23/24 - 1/5]$ folgt. ($\log 1/\bar{\epsilon}(H) = 7,6915$; $\bar{\epsilon}(\text{He}^+) = 4 \bar{\epsilon}(H)$). Ritschl.

Thurston E. Manning, C. E. Anderson and W. W. Watson. *Isotope shift in the spectrum of neutral lead*. Phys. Rev. (2) 78, 417—419, 1950, Nr. 4. (15. Mai.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Es wurde die Isotopieverschiebung und die Hyperfeinstruktur von Pb^{207} in neun der stärksten Bleilinen im Violetten und Ultravioletten gemessen. Es wurde angereichertes Isotopenblei Pb^{204} benutzt. Bei allen Linien mit meßbarer Struktur ist der Termabstand $204 - 206 < 206 - 208$. Bei den Linien 2833 und 3639 Å, bei denen fast keine Hfs stört, ist das Verhältnis dieser beiden Termabstände 0,89 und 0,82. Für die Abstände 206—207 und 207—208 ergeben die Messungen an verschiedenen Linien im Mittel ein Verhältnis 0,63. Eine Isotopieaufspaltung von $0,050 \text{ cm}^{-1}$ in den $6p6d$ -Termen beweist das Vorhandensein einer Störung durch $6p7s$ und $6p8s$. Die Beobachtungen werden nach der BREITSchen Theorie der Polarisierbarkeit von Kernen durch Elektronen diskutiert. (S. diese Ber. 14, 687, 1933). Die Isotopieverschiebungen im Blei deuten auf abnehmende Kernstabilität innerhalb der Reihe 204—208. Ritschl.

K. Murakawa. *Revision of the hyperfine structure of the spectrum of mercury*. Phys. Rev. (2) 78, 480, 1950, Nr. 4. (15. Mai.) (Komaba, Meguro-ku, Tokyo, Japan, Inst. Sci. Technol.) Aus der Hyperfeinstruktur der Hg-Linien 3654, 4047, 4359, 4916, 5461 und 5790 nach eigenen Messungen des Verf. wurde folgende Term-Hyperfeinanalyse aufgestellt:

Ter.n	Hg ¹⁹⁹	Hg ²⁰¹	A ¹⁹⁹	A ²⁰¹	B ²⁰¹	A ¹⁹⁹ /A ²⁰¹
7 ³ S ₁	1077,2	—398; —664	718,1	—265,5	0,02	—2,705
6 ³ P ₂	759	—179,5; —287; —380	303,6	—111,9	0,26	—2,713
6 ¹ P ₁	—182,2	113,51	—121,5	42,4	0,70	—2,86

Die 2. und 3. Spalte geben die Aufspaltungen in $\text{cm}^{-1} 10^3$; die Konstanten A und B entstammen dem Ausdruck $r = A_0 + (A/2) C + BC(C + 1)$; $C = F(F + 1) - I(I + 1) - J(J + 1)$. Für A^{199}/A^{201} erhielten PROCTOR und YU (s. diese Ber. S. 981) durch Kernabsorption den Wert 2,7032. Eine Abhängigkeit dieses Verhältnisses von der Elektronenkonfiguration wurde auch bei den Isotopen $\text{Sb}^{121}/\text{Sb}^{123}$ gefunden. Das Abstandsverhältnis der Hg-Isotopenlinien (204—202) : (202—200) : (200—198) wurde zu 1 : 0,993 : 0,886 gemessen, und zwar in gleicher Größe in den Linien 4047, 4078, 4359, 6072, 6123 und 6716. Ähnlich verhalten sich die Isotope von Pb und Os (KAWADA, s. diese Ber. 2, 461, 1939). Ritschl.

G. R. Fowles. *Hyperfine structure and nuclear spins of tungsten and tellurium*. Phys. Rev. (2) 78, 744—747, 1950, Nr. 6. (15. Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.)

Die Hyperfeinstruktur der angereicherten Isotope Te^{123} , Te^{125} und W^{183} wurde mit einer Spar-Hohlkathode nach SCHÜLER-WALCHER und einem FABRY-PÉROT-Interferometer untersucht. Im Sichtbaren zwischen 4000 und 6000 Å zeigen etwa zwölf Te II-Linien Hyperfeinstruktur, und zwar jedesmal zwei Komponenten für das ungerade Isotop. Die beiden ungeradzahligen Te -Isotope ergeben gleiche Struktur, der Aufspaltungsfaktor ist bei Te^{123} 88% von dem des Te^{125} . Im Spektrum W I zeigen alle Linien, die im natürlichen W Isotopieverschiebung haben, Dopellinien im angereicherten W^{183} . Aus der Komponentenanzahl und den Intensitätsverhältnissen folgt für die drei untersuchten Isotope ein Kernspin $I = 1/2$.
Ritschl.

S. Suwa. *Hyperfine structure of $4^{1,3}F$ -nG of the spectrum of Al II*. Phys. Rev. (2) **78**, 810—811, 1950, Nr. 6. (15. Juni.) (Komaba, Meguroku, Tokyo, Japan, Inst. Sci. Technol.) Wie PASCHEN (s. diese Ber. **14**, 686, 1933) sowie BACHER und GOUDSMIT (s. diese Ber. **14**, 1478, 1933) gezeigt haben, ist die Serie $4^{1,3}F$ -nG von Al II ein sehr charakteristisches Beispiel für ein Spektrum, in dem der Abstand der Multiplettniveaus vergleichbar wird mit der Kernspin-Hyperfeinstruktur. Verf. untersucht das Al II-Spektrum in einer wassergekühlten Hohlkathode mit Heliumfüllung. Die Struktur wurde mit LUMMER-Platte und Fabry-Perot aufgelöst. Die beobachteten Strukturen werden mit den nach GÜTTINGER und PAULI (s. diese Ber. **12**, 1144, 1931) unter Zugrundelegung von $I = 5/2$ berechneten verglichen. Aus der optimalen Übereinstimmung werden für die Terme 4^3F_4 , 4^3F_3 und 4^3F_2 die Hyperfeinstruktur-Aufspaltungsfaktoren ermittelt. Eine Störung der Terme durch die Konfiguration $3s4f$ beeinflußt die Hyperfeinstruktur nicht.
Ritschl.

J. Rand McNally jr., Paul M. Griffin and L. Elkin Burkhart. *The possibility of enhanced Hg^{202} as a source of monochromatic light*. J. Opt. Soc. Amer. **39**, 1036—1037, 1949, Nr. 12. (Dez.) (Oak Ridge, Tenn., Carbide and Carbon Chem. Corp.) Quecksilber mit auf 98,06% angereichertem Isotop Hg^{202} wurde in einer elektrodenlosen Entladung bei 10 mm Druck angeregt. Die grüne Linie 5461 Å wurde in einem großen LITTROW-Spektrographen isoliert und mit einem FABRY-PÉROT-Etalon photographiert. Die Aufnahmen (eine ist reproduziert) zeigen auch bei starker Überbelichtung keine Spur der Hyperfeinstruktur des gewöhnlichen Quecksilbers. Der Einfluß der noch vorhandenen Struktur wird berechnet; die stärksten Komponenten von 200, III und 204, V bewirken eine Maximumverschiebung von weniger als 1 auf $5 \cdot 10^7$.
Ritschl.

O. H. Arroe and J. E. Mack. *Hollow-cathode source design for high resolution spectroscopic studies with small samples*. J. Opt. Soc. Amer. **40**, 386—388, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Phys.) Es wurde eine Reihe von Hohlkathoden-Entladungsröhren aus der SCHÜLER-Röhre für kleine Substanzmengen (10 mg) entwickelt. Eine der Röhren hat ein Öffnungsverhältnis des austretenden Lichtbündels von 1:3 bei einem Fensterdurchmesser von 35 mm. Die Kathode besteht aus Al, Mg oder Be und ist leicht auswechselbar, sie steht in direkter Berührung mit der flüssigen Luft. Zum Zweck des Vergleichs verschiedener Isotopen können mehrere Röhren nacheinander in den Strahlengang gebracht werden. Isotopieverschiebungen von $1,5 \cdot 10^{-3} \pm 0,4 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$ können gemessen werden, wenn die Photoplatte zwischen den Aufnahmen senkrecht zur Linienrichtung so viel verschoben wird, daß die Isotopenlinien unmittelbar aneinanderstoßen. (Vgl. KOCH und RASMUSSEN, s. diese Ber. S. 1349).
Ritschl.

K.-H. Hellwege. *Der lineare Zeeman-Effekt in Kristallen*. Z. Phys. **127**, 513—521, 1950, Nr. 5. (5. Mai.) Berichtigung ebenda **128**, 172, Nr. 1. (20. Juni.) (Göttingen, Univ., II. Phys. Inst.) Die von BETHE an einem Spezialfall durchgeführte theore-

tische Diskussion des ZEEMAN-Effekts in Kristallen wird wieder aufgenommen und auf alle 32 Punktsymmetrieklassen ausgedehnt. Es zeigt sich, daß nicht nur bei Magnetfeldern parallel zur kristallographischen Hauptachse, sondern auch bei senkrechter Orientierung in angebbaren Fällen ein linearer ZEEMAN-Effekt auftritt. (Zusammenf. d. Verf.) Hellwege.

Alfred Kastler. *Quelques suggestions concernant la production optique et la détection optique d'une inégalité de population des niveaux de quantification spatiale des atomes. Application à l'expérience de Stern et Gerlach et à la résonance magnétique.* J. de phys. et le Radium **11**, 255—265, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Paris, Ecole Norm. Sup., Lab.) Belichtet man ein Gas oder einen Atomstrahl mit Resonanzstrahlung bestimmter Richtung und Polarisation, so kann man bei nicht verschwindendem Drehimpuls der Atome eine ungleichmäßige Besetzung der verschiedenen magnetischen Niveaus erreichen. Man kann eine Anreicherung im Niveau $m = 0$ oder in $m = \text{max.}$ erzielen. Mit zirkular polarisiertem Licht läßt sich eine Besetzungsdissymmetrie zwischen positiven und negativen m -Niveaus bewirken. Diese Besetzungsverteilungen können sowohl mit als auch ohne äußeres Magnetfeld hergestellt werden. Sie können als geänderte „Spintemperatur“ aufgefaßt werden. Als optischer Nachweis der ungleichmäßigen Niveaubesetzung kann die Intensität und Polarisation der Resonanzstrahlung dienen. Eine optische Untersuchung der einzelnen Teilstrahlen beim STERN-GERLACH-Versuch ermöglicht die m -Analyse auch metastabiler angeregter Terme. Durch hochfrequente magnetische Wechselfelder läßt sich die Gleichverteilung der Niveaubesetzung wieder herstellen. Die magnetische Resonanz läßt sich daher auch in Fällen metastabiler Anregungszustände untersuchen. Die Methode erlaubt eine Untersuchung von Hyperfeinaufspaltungen, ZEEMAN- und PASCHEN-BACK-Effekten. Auch Kernresonanz in Feldern, in denen J und I entkoppelt sind, läßt sich untersuchen. Auch STARK-Effekte sind der Methode zugänglich. Die zur Untersuchung gebrauchten Atomstrahlen brauchen keine besonders definierte Seitenbegrenzung zu haben. Günstig ist hohe Dichte der untersuchten Substanzen. Die durch die Einstrahlung veränderte Spintemperatur sucht sich mit der Temperatur des Körpers ins Gleichgewicht zu setzen, so daß dessen Temperatur erhöht oder verringert werden kann. Es lassen sich also den magnetokalorischen analoge Abkühlungseffekte erzielen, die aber wohl kaum praktische Bedeutung erhalten dürften. Ritschl.

J. C. van den Bosch and G. J. van den Berg. *The Zeeman effect in the arc and first spark spectrum of uranium.* Physica **15**, 329—350, 1949, Nr. 3/4. (Mai.) (Amsterdam, Univ., Zeeman Lab.) Um eine Stütze für die vorliegenden Analysen des Uran-spektrums (SCHNURMANS und VAN DEN BOSCH, Thesis Amsterdam 1946 und 1948) zu erhalten, machten die Verff. neue ZEEMAN-Effektmessungen in der 3. Ordnung des ROWLAND-Gitters im ZEEMAN-Laboratorium (Eagle-Aufstellung). Der Elektromagnet erreichte Feldstärken bis 42000 Oe bei 5 mm Polabstand und 1 cm Poldurchmesser. Im Bereich von 2500—5300 Å wurden von etwa 125 Linien die Intensitäten, die J - und die g -Werte angegeben. (Spektrum U I.) 37 Terme konnten festgelegt werden, davon wurden sieben als zu den Konfigurationen $5f^3 6d 7s^2$, $5f^3 6d^2 7s$ gehörig mit allen Quantenzahlen eingeordnet. Im 1. Funkenspektrum wurden die J - und g -Werte von ca. 150 Linien im gleichen Spektralbereich tabelliert. Sechs Terme des Systems A ($5f^4 7s$, $5f^4 6d$) wurden klassifiziert, vier weitere mit J versehen; im System B sind 15 Terme klassifiziert ($5f^3 7s^2$, $5f^3 6d 7s$), weitere 47 nach der inneren Quantenzahl festgelegt. Die frühere Einordnung wurde bestätigt. Ritschl.

N. B. Colthup. *Spectra-structure correlations in the infra-red region.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 397—400, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Stamford, Conn., Amer. Cyanam. Co., Res. Lab.) Eine umfassende übersichtliche graphische Darstellung der ultraroten

Absorptionsbanden der wichtigsten organischen und anorganischen Molekülgruppen zwischen 400 und 4000 cm^{-1} .
Brügel.

Carl Clark. *Cataloguing of infra-red spectra*. Science **111**, 632—633, 1950, Nr. 2893. (9. Juni.) (New York City, Cornell Med. Coll., Dep. Physiol.) Ein Vorschlag zur einheitlichen Katalogisierung ultraroter Spektren im Gebiet 2 bis 16 μ . Dazu sollen in der üblichen Darstellung der prozentigen Durchlässigkeit über der Wellenlänge die stärksten Durchlässigkeitsstellen durch eine möglichst glatte und waagrecht verlaufende Grundlinie verbunden werden, dann für die drei stärksten Absorptionen im Gebiet 9 bis 15 μ die Extinktionen als $\log (D_{\text{Grundlinie}}/D_{\text{Absorptionsbande}})$ bestimmt werden. Diese drei Banden werden mit ihren Wellenlängen nach abnehmender Extinktion in die obere linke Ecke einer Karteikarte und darunter das Verhältnis der jeweiligen Extinktion zur größten Extinktion geschrieben. Weitere stärkere Banden, die dem untersuchten Molekül mit Sicherheit zugehören, werden von kleinen zu großen Wellenlängen fortschreitend in gleicher Weise auf der rechten Hälfte der Karteikarte tabelliert, die Breite der Bande nach einem Buchstaben-schlüssel vermerkt und das Spektrum selbst auf der Kartenrückseite wiedergegeben. Die Karten werden dann nach der Wellenlänge der stärksten Bande geordnet. Ein zweiter und evtl. dritter Satz von Karten wird nach der zweitstärksten und drittstärksten Bande entsprechend angelegt. Spektren unbekannter Herkunft werden genau so behandelt und durch Vergleich mit den Standardsätzen identifiziert.
Brügel.

K. Narahari Rao. *The infra-red CO bands as wave-number standards in the infra-red region*. J. Chem. Phys. **18**, 213—214, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Williams Bay, Wisc., Univ., Yerkes Obs.) Auf Grund bekannter Daten wird die Lage der Linien in den (1,0), (2,0) und (3,0)-Rotationsschwingungsbanden von CO angegeben und ihre Verwendung als sekundäre Wellenlängennormalen im Ultrarot empfohlen. Die berechneten Lagen werden einmal verglichen mit Werten, die aus den CAMERON-Banden des CO ($^3\Pi \rightarrow ^1\Sigma$) folgen: Abweichungen innerhalb $\pm 0,05 \text{ cm}^{-1}$, und mit experimentell gefundenen Werten (LAGEMANN, NIELSEN und DICKEY, Phys. Rev. [2] **72**, 284, 1947). Letztere zeigen eine systematische Verschiebung von 0,2—0,3 cm^{-1} und eine starke Streuung der Einzelwerte, speziell der (2,0)-Bande, welche auf die Ungenauigkeit der Teilreise der zu diesen Messungen verwendeten Gitterapparate zurückgeführt wird.
Brügel.

S. Mrozowski. *Structure of the mercury bands λ 2540 and λ 2476*. Phys. Rev. (2) **76**, 1714—1716, 1949, Nr. 11. (1. Dez.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) Die Struktur der Hg-Bande bei 2540 und der Hg_2^+ -Banden bei 2476 Å wurde mit hoher Dispersion untersucht. Die Bande bei 2540 wird durch Kanten auf beiden Seiten begrenzt und zeigt eine Reihe von scharfen Maxima auf der langwelligen Seite. Die Bandengruppe bei 2476 bildet eine Folge mit schrittweise zunehmender Differenz der Rotationskonstanten im oberen und unteren Energiezustand von negativen zu positiven Werten. Es werden eine Anzahl von Maxima ähnlich denen in der Bande 2540 Å sowie Bandenköpfe auf beiden Seiten der Banden beobachtet. Die Beobachtungen lassen sich deuten auf Grund der erwarteten Energiezustände der Moleküle Hg_2 und Hg_2^+ .
Ritschl.

S. Mrozowski. *Hyperfine structure in the band spectrum of the mercury hydride HgH* . Phys. Rev. (2) **76**, 1820—1826, 1949, Nr. 12. (15. Dez.) (Buffalo, N. Y., Univ., Dep. Phys.) Der vom Verf. früher (s. diese Ber. **16**, 2094, 1935) beschriebene bandenspektroskopische Kern-Isotopie-Effekt wird in der vorliegenden Arbeit näher untersucht. Lichtquelle ist ein wassergekühlter Hg-Bogen in H_2 -Atmosphäre bei 0,7—0,9 Amp/cm^2 . Die Bandenlinien wurden mittels FABRY-PÉROT-Interferometers zerlegt. Es zeigen sich Strukturunterschiede zwischen den

Linien verschiedener Zweige. In den Banden des $^2\Pi - ^2\Sigma$ -Systems wurde eine neue fünfte Komponente gefunden. Sie wird bei den *P*- und *R*-Linien dem Isotop Hg^{199} zugeordnet. Doch stellt sie wegen ihrer relativen Intensität (9% der Gesamtintensität der Gruppe) nicht den vollen Beitrag dieses Isotops (16,45% relative Häufigkeit) dar. Es muß vielmehr mindestens zwei Komponenten geben, die zu diesem Isotop gehören. Die angenäherte Struktur der Komponentengruppen, die zu den Isotopen Hg^{199} und Hg^{200} gehören, wurde erhalten durch Subtraktion der den geradzahligten Isotopen zugehörigen Komponenten vom Gesamtaufspaltungsbild. Eine völlige Erklärung der beobachteten Strukturen gelang aber nicht. Eine weitere Anomalie ergab sich bei den höheren Rotationsniveaus im System $^2\Sigma' - ^2\Sigma$. — Die beobachtete Hyperfeinstruktur der Bandenlinien entsteht durch Wechselwirkung der Elektronen mit dem magnetischen Kernmoment. Ritschl.

Mme Renée Herman et Charles Weniger. *Emission des bandes atmosphériques* ($A' \Sigma_g^- \rightarrow X^3 \Sigma_g^-$) de O_2 dans l'oxygène pur. C. R. 230, 940–942, 1950, Nr. 10. (6. März.) Um festzustellen, ob die atmosphärischen Sauerstoffbanden ($A' \Sigma_g^- \rightarrow X^3 \Sigma_g^-$) des O_2 auch in reinen Sauerstoff zur Emission gebracht werden können, untersuchen die Verf. das Spektrum von reinem O_2 bei Drucken von 10^{-3} Torr bis 60 kg/cm². Bei niedrigen Drucken erscheinen O_2^+ -Banden und O I- und O II-Linien; im Ultraroten wurden eine Reihe neuer negativer Banden beobachtet. Bei steigendem Druck überwiegen die atmosphärischen O_2 -Banden, sie zeigen ein Intensitätsmaximum bei einigen hundert Torr; sie sind begleitet von O I-Linien und einem Kontinuum zwischen 9000 und 2500 Å. Bei Drucken um 1 Atm erscheinen nur O I- und O II-Linien. Bei 60 Atm gibt es nur noch verbreiterte O II-Linien und Kontinuum. Der Ursprung der verschiedenen Kontinua (Atomionen und Moleküle) wird diskutiert. Die atmosphärischen und die SCHUMANN-RUNGE-Banden entstehen beide durch Elektronenstoßregung geringer Energie. Weitere Banden konnten noch nicht eingeordnet werden. Ritschl.

Joseph Kaplan. *Heat of dissociation of nitrogen*. [S. 1739.]

W. Low and C. H. Townes. *Molecular dipole moments and Stark effects. I. Stark effects on symmetric top molecules with nuclear quadrupole coupling*. Phys. Rev. (2) 76, 1295–1299, 1949, Nr. 9. (1. Nov.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Columbia Radiat. Lab.) Die Hyperfeinstruktur der Rotationsniveaus eines symmetrischen Kreiselmoleküls, bei dem ein Kern ein elektrisches Quadrupolmoment hat, wird abgeleitet für schwache, mittlere und starke Felder. Die Frage der Intensitäten der Hyperfeinkomponenten wird erörtert. Es wird gezeigt, daß die Lösung einer Säkulargleichung 2. Ordnung zur Ermittlung von Dipolmomenten aus Mikrowellenspektren geeignet ist. Als Beispiel wird der Übergang $J = 1 \rightarrow J = 2$ für $i = \frac{1}{2}$ berechnet. Ritschl.

Jean Barriol. *Contribution à l'étude de l'effet Stark dans le cas d'un rotateur possédant un dipôle permanent (cas du rotateur plan)*. J. de phys. et le Radium 11, 62–66, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Univ. Sarre.) Die Berechnung des STARK-Effekts des ebenen Rotators wird erneut behandelt unter Spezialisierung auf den Fall des tiefsten Energieniveaus, bei dem die gewöhnliche Methode der Störungsrechnung ihre Gültigkeit verliert. Die Absorption einer elektromagnetischen Welle durch das System, die experimentell von G. BONJEAN untersucht wurde (unveröffentlicht), wird theoretisch behandelt. Die Möglichkeit einer Bestätigung der Theorie wird festgelegt. Ritschl.

Harold Kenneth Hughes. *The rotational Stark spectrum of linear molecules*. Phys. Rev. (2) 76, 1675–1677, 1949, Nr. 11. (1. Dez.) (Brooklyn, N. Y., Techn. Serv. Dep., Socony-Vacuum Lab.) In der elektrischen Resonanzmethode der Radiofrequenz-Spektroskopie können die verschiedensten Molekül- und Kernparameter

linearer polarer Moleküle durch Beobachtung des Überganges $1,0 \rightarrow 1, \pm 1$ bestimmt werden. Es wird eine Gleichung abgeleitet für die Energiedifferenz dieser beiden Zustände, die bis λ^6 gültig ist; λ ist eine der elektrischen Feldstärke proportionale Größe, die bis $\lambda = 1,0$ gehen kann. Aus dieser Gleichung werden Ausdrücke für das permanente elektrische Dipolmoment und das Trägheitsmoment in Abhängigkeit von experimentell bestimmten Parametern hergeleitet.

Ritschl.

M. W. P. Strandberg. *Rotational absorption spectrum of HDO*. J. Chem. Phys. **17**, 901—904, 1949, Nr. 10. (Okt.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Res. Lab. Electron.) Die Rotationsübergänge $2_2 - 2_1$, $3_0 - 3_1$, $4_3 - 3_1$ und $5_0 - 5_1$ des Moleküls HDO wurden in Absorption beobachtet mit Hilfe ihres STARK-Effekts. Durch Vergleich der theoretischen und experimentellen STARK-Verschiebung wurde das Dipolmoment aller dieser Übergänge zu $1,84 \pm 0,01$ Debye bestimmt. Der effektive Winkel in HDO beträgt $104^\circ \pm 30'$ und der Asymmetrieparameter $K = -0,696$. Die Linienbreite bei 1 Atm beträgt $0,38 \pm 0,04 \text{ cm}^{-1}$. Zentrifugalstörungen haben keinen wesentlichen Einfluß auf das elektrische Moment zwischen $J = 2$ und $J = 5$. Die ermittelten Werte sind in guter Übereinstimmung mit den von KING, HAINER und CROSS (s. diese Ber. **27**, 98, 1948) am Rotations-schwingungsspektrum erhaltenen. Die benutzte Mikrowellenapparatur ist beschrieben bei TOWNES und MERRITT, Phys. Rev. (2) **74**, 558, 1946. Ritschl.

Paul A. Giguère. *The infra-red spectrum of hydrogen peroxide*. J. Chem. Phys. **18**, 88—92, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates & Crellin Lab. Chem.) Das Absorptionsspektrum von gasförmigem bzw. flüssigem H_2O_2 wird im Bereich von 2—15 bzw. bis 21μ bei relativ geringer Dispersion untersucht. Ersteres zeigt vier Banden bei 3590, 2630, 1255 und 877 cm^{-1} , das zweite fünf Banden bei 3400, 2780, 1350, 880 und 550 cm^{-1} . Zusammen mit den Ergebnissen der RAMAN-Forschung wird folgende Zuordnung vorgeschlagen: $\nu_1 = 3590 \text{ cm}^{-1}$ (symmetrische O—H-Valenzschwingung); $\nu_2 = 1421 \text{ cm}^{-1}$ (RAMAN-Spektrum; symmetrische Knickschwingung); $\nu_3 = 877 \text{ cm}^{-1}$; $\nu_4 = 500 \text{ cm}^{-1}$ (Torsionsschwingung); $\nu_5 = 3590$ bzw. 3400 cm^{-1} (unsymmetrische Knickschwingung); $\nu_6 = 1255$ bzw. 1350 cm^{-1} (unsymmetrische Valenzschwingung). Die Bande bei 2630 bzw. 2780 cm^{-1} wird als $\nu_2 + \nu_3 + \nu_4$ erklärt, eine weitere vorläufig noch unsichere bei 4720 cm^{-1} im Spektrum der Flüssigkeit als $\nu_5 + \nu_6$. Im kürzerwelligeren Bereich wurde für das Gas eine Bande bei $1,4 \mu$ mittels eines Echelettegitters in großer Auflösung untersucht. Sie zeigt Dublettcharakter und wird als Hybride $\nu_1 + \nu_6$ gedeutet. Für die Molekel ergeben sich die Daten: Abstand O—O 1,48 Å; Abstand O—H 0,98 Å; Winkel H—O—O 102° ; Trägheitsmomente $2,83 - 33,6 - 33,7 \cdot 10^{-40} \text{ g} \cdot \text{cm}^2$; Rotationskonstanten 0,83 und $9,03 \text{ cm}^{-1}$, die letzten Werte für ein Azimut von 45° .

Brügel.

Mme Marie Freymann, René Freymann, Raymond Rohmer et Pierre Hamon. *Spectres d'absorption de sels d'uranium tétravalent; essai de classification à partir des fréquences de vibration*. C. R. **230**, 1524—1526, 1950, Nr. 17. (24. Apr.) Die sichtbaren Absorptionsbanden von UCl_4 und UBr_4 werden bei der Temperatur der flüssigen Luft untersucht. UCl_4 zeigt etwa 40 Banden zwischen 14577 und 20951, UBr_4 etwa 20 Banden zwischen 14586 und 18175 cm^{-1} . Nach den Schwingungsquanten der Moleküle werden die Banden geordnet. Dabei besteht die Schwierigkeit, daß die RAMAN- und Infrarotspektren noch nicht bekannt sind; das gleiche gilt für die Fluoreszenzspektren, die vermutlich jenseits 1μ liegen. Folgende Wellenzahldifferenzen werden ermittelt: UCl_4 93, 104, 141, 180, 341, 384 und UBr_4 110 und 145 cm^{-1} .

Bandow.

J. O. Halford. *Energy levels and thermodynamic properties of the internal rotator*. [S. 1703.]

P. Torkington. *A normal coordinate analysis of the planar vibrations of substituted ethylenes. I. CH bending modes.* [S. 1741.]

A. A. Westenberg, J. H. Goldstein and E. Bright Wilson jr. *The microwave spectrum of chloroacetylene and deuteriochloroacetylene.* J. Chem. Phys. **17**, 1319—1321, 1949, Nr. 12. (Dez.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.) Der reine Rotationsübergang $J = 1 \rightarrow J = 2$ in den linearen Molekülen HCCCl^{35} , HCCCl^{37} , DCCCl^{35} , DCCCl^{37} wurde mit einem STARK-Modulations-Mikrowellen-Spektrographen untersucht. Die erwartete Quadrupol-Hyperfeinstruktur wurde beobachtet und ergab als Werte für die Kern-Quadrupol-Kopplungskonstante: $-79,67$, $-62,75$ und $-63,12$ MHz. Der beobachtete STARK-Effekt ist in guter Übereinstimmung mit der Berechnung für ein lineares Molekül mit einem einzelnen Quadrupolkern, wenn der früher von BROCKWAY und COOP (s. diese Ber. **20**, 848, 1939) angegebene Wert von $0,44$ DEBYE-Einheiten für das Dipolmoment zugrunde gelegt wurde. Als Bindungsabstände wurden gefunden für $\text{H}-\text{C} = 1,052 \pm 0,001 \text{ \AA}$, für $\text{C}=\text{C} = 1,211 \pm 0,001 \text{ \AA}$ und für $\text{C}-\text{Cl} = 1,632 \pm 0,001 \text{ \AA}$.
Ritschl.

S. P. Sinha. *Rotation-vibration spectra of diatomic and simple polyatomic molecules with long absorbing paths. III. The spectrum of cyclopropane (C_3H_6) from $2,3$ to $0,6 \mu$.* J. Chem. Phys. **18**, 217—221, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Williams Bay, Wisc., Univ. Chicago, Yerkes Obs.) Das Absorptionsspektrum von Cyclopropan wird im photographischen Ultrarot mit hoher und im Bereich von $1,2$ — $2,3 \mu$ unter Verwendung einer PbS-Zelle mit geringerer Auflösung untersucht für Gasdrucke zwischen 1 und 250 mm Hg und Absorptionsweglängen zwischen 24 und 1760 m , wobei ca. 150 Ober- und Kombinationsschwingungen erfaßt werden. Nur für eine Bande bei $1,097 \mu$ wird die Rotationsstruktur (nicht aufgelöster Q-Zweig sowie P- und R-Zweig) aufgelöst. Aus dem Linienabstand folgen als Rotationskonstante $0,664$ bzw. $0,660 \text{ cm}^{-1}$ und als Trägheitsmoment $42,15 \cdot 10^{-40}$ bzw. $42,38 \cdot 10^{-40} \text{ g} \cdot \text{cm}^2$ (aus P- bzw. R-Zweig). Für das Schwingungsspektrum wird eine wahrscheinliche Zuordnung gemäß der aus anderen Untersuchungen bekannten 14 Grundschwingungen gegeben mit Ausnahme der Gebiete 4ν ($\text{C}-\text{H}$), 5ν ($\text{C}-\text{H}$), 6ν ($\text{C}-\text{H}$).
Brügel.

H. J. Bernstein. *The vibrational spectrum of tetrachloroethylene.* J. Chem. Phys. **18**, 478—481, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council) Das Schwingungsspektrum von C_2Cl_4 wird im Bereich von $2,5$ — 25μ untersucht und außerdem Untersuchungen von K. E. PLYLER im Gebiet 25 — 40μ (TiBr-Prisma) zur Diskussion herangezogen. Ultrarotaktiv sind im erfaßten Bereich nur die Schwingungen ν_7 , ν_9 , ν_{11} und ν_{12} , die bzw. identifiziert werden mit 288 , 782 , 993 und 318 cm^{-1} ; die Schwingungen ν_1 , ν_2 , ν_3 , ν_5 , ν_6 , ν_8 müssen aus dem RAMAN-Spektrum zu bzw. 1571 , 447 , 237 , 1000 , 347 , 512 cm^{-1} entnommen werden; ν_4 ist vermöge der Symmetrie (A_g) sowohl ultrarot- wie auch ramaninaktiv; ν_{10} wird bei 194 cm^{-1} erwartet. Mit dieser Zuordnung lassen sich 16 RAMAN-Linien und 24 Absorptionsbanden im Ultrarotspektrum befriedigend erklären.
Brügel.

G. Pirlot. *Application de la méthode des extinctions compensées au dosage par spectrophotométrie infra-rouge de l'isomère γ dans les mélanges d'hexachlorocyclohexanes.* Bull. Soc. Chim. Belg. **53**, 5—12, 1950, Nr. 1/2. (1. Apr.) (Liège, Univ., Lab. Centr. Anal. spectr. molécul.) Verf. baut die von ihm entwickelte Methode der „kompensierten Extinktion“ (Bull. Soc. Chim. Belg. **58**, 28, 48, 1949) weiter aus, um die Bestimmung der Konzentration einer einzigen Substanz in einem Gemisch mit überlappenden Absorptionsbanden an Hand einer einzigen Eichkurve durchführen zu können. Das Verfahren wird theoretisch angedeutet und praktisch am Beispiel des Hexachlorocyclohexans zwecks Bestimmung der γ -Komponente bei Anwesenheit der drei anderen Komponenten durchgeführt.
Brügel.

S. I. Weissman. *Vector model for spin-orbit interaction in polyatomic molecules.* [S. 1693.]

D. P. Craig. *On the assignment of the triplet-singlet emission of benzene.* J. Chem. Phys. 18, 236—237, 1950, Nr. 2. (Febr.) (London, Engl., Univ. Coll., Sir William Ramsay and Ralph Forster Lab.) Verf. zeigt, daß im Falle des Benzols auch beim Singulett-Triplett-Übergang: ${}^3B_{1u} - {}^1A_{1g}$ aktive b_{2g} -Schwingungen vorkommen können, die experimentellen Ergebnisse also nicht gegen die theoretisch begründete Annahme von ${}^3B_{1u}$ und nicht von ${}^3B_{2u}$ als niederstem Triplett-Zustand sprechen.

M. Wiedemann.

Arnold M. Bass and H. Sponer. *Fluorescence studies of some simple benzene derivatives in the near ultraviolet. I. Fluorobenzene and chlorobenzene.* J. Opt. Soc. Amer. 40, 389—396, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Durham, North Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Mittlerer Quarzspektrograph. Belichtungszeit bis 120 Stunden. Erregung mit kondensierten Funken zwischen variierten Elektroden mit passenden, nach Vorversuchen ausgewählten Filtern, so daß die Erregung mit dem starken Absorptionsbereich in der Nähe der 0,0-Banden erfolgt. Dampfdruck 2—25 mm Hg. — Benzol: Übereinstimmung mit der vorhandenen Kenntnis. — Monochlorbenzol: keine Fluoreszenz erregbar. Vielleicht wirkt Übergang von dem Fluoreszenz liefernden Singulett-Zustand zu dem Phosphoreszenz liefernden Triplett-Zustand mit, der stärkerer Auslöschung unterliegt, so daß hier auch die Phosphoreszenzemission fehlt. 0,0-Bande bei $37052,0\text{ cm}^{-1}$; Verwendung von verschiedenen Metallelektroden. — Monofluorbenzol: 0,0-Bande bei $37818,8\text{ cm}^{-1}$; Erregung mit Sn-Funken, der hier eine starke Linie emittiert. Mit anderen Elektroden ist die Fluoreszenz schwächer, das Spektrum aber im wesentlichen das gleiche. Es besteht aus 90 Banden im Bereich $37800\text{—}33300\text{ cm}^{-1}$; ausführliche Tabelle! Die Analyse des Spektrums führt im wesentlichen zur gleichen Größe und Zuordnung der Bandendifferenzen wie die Analyse des Absorptionsspektrums. Auch der Vergleich mit dem RAMAN- und dem Infrarotspektrum wird durchgeführt. Die Fluoreszenzbanden gehen hauptsächlich von der nicht durch Schwingungen überlagerten Anregungsstufe aus; die Zahl der Zusammenstöße reicht bei diesen Drucken zur raschen Zerstreuung der Schwingungsenergie aus. Bandow.

Paul Bender and Philip A. Lyons. *A single exposure photographic method for depolarization factor measurements.* J. Chem. Phys. 18, 438—440, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Madison, Wisc., Univ.) Beschreibung einer RAMAN-Apparatur, die mit nur einer Aufnahme die Messung der Depolarisationsfaktoren gestattet. Wegen der Einzelheiten der Apparatur muß auf das Original verwiesen werden. Zur Prüfung werden Messungen an CCl_4 und CHCl_3 durchgeführt, wobei die erhaltenen Depolarisationsfaktoren stark polarisierter Linien mit denen nach der photoelektrischen Methode in besserer Übereinstimmung sind als mit denen nach anderen photographischen Methoden. Rumpf.

R. C. Lord and E. Nielsen. *Apparatus for low temperature study of the Raman effect.* J. Opt. Soc. Amer. 40, 255, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Oklahoma.) Kurze Beschreibung einer RAMAN-Apparatur, die durch einen Stickstoffstrom bis -160°C gekühlt, aber auch rasch bis $+150^\circ\text{C}$ erwärmt werden kann. Rumpf.

D. Andrychuk. *Raman spectrum of fluorine.* J. Chem. Phys. 18, 233, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Ottawa, Ont., Nat. Res. Coun. Canada, Div. Phys.) Bei der Aufnahme des Raman-Spektrums von flüssigem Fluor werden zwei schwache Raman-Linien mit $891,4\text{ cm}^{-1}$ und $892,8\text{ cm}^{-1}$ bei den Hg-Linien 4047 Å und 4358 Å gefunden, deren Mittel als die Grundschiwingung G_1 des Moleküls F_2 anzusprechen ist. Für diese Schwingung war früher von MURPHY und VANCE (J. Chem. Phys. 7, 208, 1939) die Frequenz $856 \pm 17\text{ cm}^{-1}$ angenommen worden. Rumpf.

E. A. Jones, T. F. Parkinson and T. G. Burke. *The infra-red and Raman spectra of chlorine monofluoride.* J. Chem. Phys. **18**, 235—236, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Oak Ridge, Tenn., Carbide Carbon Chem. Corp., K-25 Lab.) Das Infrarot-Spektrum zwischen 2 und 15 μ des gasförmigen Chlor-mono-fluorids und das RAMAN-Spektrum der flüssigen, nach drei verschiedenen Methoden hergestellten Substanz werden aufgenommen. Photometerkurven und apparative Einzelheiten s. Original. Das RAMAN-Spektrum wurde mit der Hg-Linie 5460 Å aufgenommen, da ClF bei -120° C zu einer gelben Flüssigkeit kondensiert. Der Schmelzpunkt der Grundabsorption liegt bei 772 cm^{-1} . P- und R-Zweig sind doppelt, was den Isotopen Cl^{35}F und Cl^{37}F zugeschrieben wird. Die Frequenz stimmt mit den Berechnungen von WAHRHAFTIG (J. Chem. Phys. **10**, 248, 1942) und SCHMITZ und SCHUMACHER (s. diese Ber. **27**, 697, 1948) gut überein. Die erste Oberschwingung fällt in das Gebiet der starken H_2O -Absorption bei $6,26\text{ }\mu$, doch konnte eine Bande bei 1535 cm^{-1} , das ist 8 cm^{-1} höher als berechnet, gefunden werden. — Im RAMAN-Spektrum konnte nur eine Linie mit 758 cm^{-1} gefunden werden. Versuche, die Linie zur Darstellung des Isotopeneffekts aufzulösen, waren ohne Erfolg. Rumpf.

H. Gerding and K. Eriks. *The Raman spectra of di-, tri- and tetrathionate ions in aqueous solutions.* Recueil Trav. Chim. Pays-Bas **69**, 724—728, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Amsterdam, Univ., Lab. gen. inorg. chem.) Für das $\text{S}_2\text{O}_6^{--}$ -Ion in wäßriger Lösung werden die Raman-Frequenzen und die Depolarisationsfaktoren der Linien gegeben. Es werden drei polarisierte und drei depolarisierte Linien gefunden und so die von DUVAL und LECOMTE (C. R. **217**, 42, 1943) vorgeschlagene äthanähnliche Struktur bestätigt. Unter der Annahme desselben Tetraederwinkels wie für das $\text{S}_2\text{O}_3^{--}$ -Ion von $110^{\circ} 58'$ (GERDING und ERIKS, s. diese Ber. S. 1210) wird die Berechnung der Kraftkonstanten nach EUCKEN und WAGNER (Acta Phys. Austr. **1**, 345, 1948) wiederholt und die Resultate mit den Messungen verglichen. — Das Raman-Spektrum des $\text{S}_3\text{O}_6^{--}$ -Ions wird ebenfalls aufgenommen und diskutiert und der von EUCKEN und WAGNER (l. c.) vorgeschlagenen Struktur zugestimmt. — Beim $\text{S}_4\text{O}_6^{--}$ -Ion, dessen RAMAN-Spektrum ebenfalls untersucht wurde, konnten Depolarisationsfaktoren nur für die stärkeren Linien gemessen werden. Die möglichen Strukturen des Ions werden besprochen, doch können keine sicheren Aussagen gemacht werden. Rumpf.

Charles M. Richards and J. Rud Nielsen. *Raman spectra of cis- and trans-2-butene and 1,3-butadiene in the gaseous and liquid states.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 255, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Oklahoma.) Beim Vergleich der RAMAN-Spektren im flüssigen und gasförmigen Zustand von cis- und trans-2-Buten und 1,3-Butadien liegen die Frequenzen um 3000 cm^{-1} für das Gas etwa um 10 cm^{-1} höher, die zwischen 1200 und 1700 cm^{-1} um 3 — 10 cm^{-1} , während die niedrigeren Frequenzen in beiden Aggregatzuständen etwa gleich liegen. Für die beiden Butene konnten das Spektrum geklärt und einige neue Grundschwingungen gedeutet werden. Das Spektrum des 1,3-Butadiens konnte unter der Annahme einer C_{2v} -Symmetrie („trans“-Form) gedeutet werden. Daß für sieben schwache Banden keine Deutung gefunden werden konnte, weist darauf hin, daß ein geringer Bruchteil der Moleküle die „cis“-Form besitzt. Rumpf.

D. C. Smith, J. Rud Nielsen and Howard H. Claassen. *Infra-red and Raman spectra of fluorinated ethylenes. I. 1,1-difluoroethylene.* J. Chem. Phys. **18**, 326—331, 1950, Nr. 3. (März.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.; Norman, Okl., Univ., Dep. Phys.) Vom gasförmigen 1,1-Difluoräthylen wird sowohl das infrarote Absorptionsspektrum von 2 — $22,7\text{ }\mu$ als auch das RAMAN-Spektrum mitgeteilt. Die vorliegenden Messungen sind genauer als frühere Untersuchungen und gestatten die Zuordnung von zwölf Grundschwingungen. Mit wenigen Ausnahmen können auch die anderen Frequenzen gedeutet werden. Rumpf.

J. Rud Nielsen, Howard H. Claassen and D. C. Smith. *Infra-red and Raman spectra of fluorinated ethylenes. II. 1,1-difluoro-2,2-dichloroethylene.* J. Chem. Phys. 18, 485—489, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Norman, Okl., Univ., Dep. Phys.; Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Die Infrarotabsorption des gasförmigen 1,1-Difluor-2,2-dichloräthylens zwischen 2 und $22,6 \mu$ wird mit einem Prismenspektrometer hoher Auflösung untersucht und das RAMAN-Spektrum der flüssigen Verbindung mit quantitativen Angaben des Depolarisationsgrades der Linien bekannt gegeben. Die vorliegenden Messungen sind genauer als die von HATCHER und YOST (s. diese Ber. 19, 867, 1938) und von TORKINGTON und THOMPSON (Trans. Faraday Soc. 41, 236, 1945) und gestatten die Zuordnung von zwölf Grundschwingungen. Auch die übrigen Linien werden gedeutet, doch ist bei den Infrarotbanden 1936, 1894 und 758 cm^{-1} die Zuordnung nicht ganz befriedigend, und bei einigen weiteren Linien sind auch andere Deutungen möglich. Rumpf.

Howard H. Claassen. *Vibration spectra and normal coordinate treatment of perfluorocyclobutane.* J. Chem. Phys. 18, 543—551, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Norman, Okl., Univ., Dep. Phys.) Das RAMAN-Spektrum des gasförmigen und flüssigen Perfluorocyclobutans C_4F_8 wurde aufgenommen und Polarisationsmessungen für die flüssige Verbindung durchgeführt. Die Messungen stimmen mit denen von EDGELL überein, es wurden jedoch weit mehr Linien gefunden, wobei zwei Linien als Bandenpaar aufgelöst werden konnten: an Stelle von 267 cm^{-1} wurde gefunden 258 und 273 cm^{-1} , statt 651 cm^{-1} das Paar $642,9$ und $659,5 \text{ cm}^{-1}$. Weiter ist das von D. C. SMITH erhaltene Infrarotspektrum von 2 — $23,1 \mu$ graphisch und tabellarisch mit ausführlicher Interpretation wiedergegeben. Die Zuordnung der einzelnen Schwingungen wird ausführlich besprochen und der Vergleich der beiden Spektren führt zur Annahme der Symmetrie D_{4h} wie für das Cyclobutan. Die darauf aufgebaute Normalkoordinatenbehandlung liefert 23 Grundschwingungen und eine Reihe von Kraftkonstanten. Rumpf.

Mikio Katayama, Takehiko Simanouti, Yonezo Morino and San-ichiro Mizushima. *The Raman spectrum of hexachlorodisilane.* J. Chem. Phys. 18, 506—509, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Bunkyo-ku, Tokyo, Japan, Univ., Chem. Lab.) Das RAMAN-Spektrum des flüssigen Hexachlordisilans wird aufgenommen und die Normal-schwingungen des Moleküls nach UREY und BRADLEY berechnet. Die sieben auftretenden Raman-Frequenzen können den Grundschwingungen des Moleküls, das von der Symmetrie D_{3h} ist, zugeordnet werden. Damit besitzt das Hexachlordisilan freie Drehbarkeit um die Si-Si-Bindung als Achse. Dies ist in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Elektronenbeugungsuntersuchungen. Rumpf.

Walter F. Edgell and Donovan G. Weiblen. *On the molecular configuration of cyclic C_4F_8 .* J. Chem. Phys. 18, 571, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Iowa City, I., State Univ., Dep. Chem.; St. Paul, Minn., Mining and Manufac. Co., Centr. Analyt. Lab.) Von Perfluorocyclobutan, C_4F_8 , wurden bei -25°C das Raman-Spektrum (Einstrahlung der Hg-Linien 4339, 4348 und 4358 \AA) und zwischen 400 und 1450 cm^{-1} das Ultrarotspektrum aufgenommen. Bei Zugrundelegung einer ebenen Ringstruktur der Symmetrie D_{4h} ergeben sich zwischen beiden Spektren Widersprüche; ob diese auf eine Änderung der Auswahlregeln, auf einen spezifischen Einfluß der F-Atome oder auf das Vorliegen einer anderen Struktur zurückzuführen sind, läßt sich noch nicht sagen. O. Fuchs.

Theodor Wörner. *Über die Anwendung der Raman-Spektalanalyse in der Isolierstofftechnik.* Elektrot. Z. 71, 292—295, 1950, Nr. 11. (22. Mai.) (Nürnberg, Siemens-Schuckertw. AG., Transformatorenw.) Nach kurzer Darstellung des Raman-Effekts wird über seine Anwendungsmöglichkeit bei der Prüfung von Isolierstoffen berichtet, wobei die Identifizierung von Isolierölen, die Bestimmung ihrer Alterungsneigung und der Alterungsprodukte besprochen wird. Es ergab sich, daß die

BAADER-Alterung mit Kupfer der natürlichen Alterung am besten entspricht. — Hinweis auf die Untersuchung von Kunststolen, Wachsen und Tränkungsmittele. Rumpf.

E. Burstein and J. J. Oberly. *The optical band width of F centers at liquid helium temperatures*. Phys. Rev. (2) 78, 349, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Die Extrapolation älterer Messungen MOLLWOS zwischen $+600^{\circ}\text{C}$ und -245°C ergibt bei 0°K eine endliche Breite der F-Bande in Alkalihalogeniden, während sie nach der Theorie proportional zu \sqrt{T} verschwinden sollte. Zur Aufklärung dieses Widerspruchs wurden MOLLWOS Messungen am KCl wiederholt und bis 4°K erweitert. Bei dieser Temperatur ist die Halbwertsbreite $0,17\text{ eV}$ gegen $0,35\text{ eV}$ bei Zimmertemperatur. Es wird vermutet, daß Unterschiede in der Umgebung der F-Zentren durch benachbarte Störstellen die Ursache für die endliche Breite der F-Bande bei tiefen Temperaturen sind.

Stöckmann.

Clifford C. Klick. *Luminescence of color centers in lithium fluoride*. Phys. Rev. (2) 78, 644, 1950, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Durch Röntgenstrahlung verfärbtes LiF luminesziert bei Einstrahlung in eine der langwelligen Absorptionsbanden bei 4600 Å , jedoch nicht bei Einstrahlung in die F-Bande (2500 Å). Das Spektrum des emittierten Lichts ist eine mehrere 100 Å breite Bande bei 7000 Å . Die Emission ändert sich nicht wesentlich zwischen -270 und $+20^{\circ}\text{C}$.

Stöckmann.

Guy Forman. *A study of color centers produced in quartz by X-rays*. Phys. Rev. (2) 78, 644, 1950, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Vanderbilt Univ.; Univ. Kentucky.) Durch Röntgenstrahlung verfärbter Quarz wird durch Erhitzen ausgebleicht. Bei einer neuerlichen Verfärbung erzielt man unter gleichen Versuchsbedingungen denselben Sättigungswert der Verfärbung, falls das Ausbleichen sehr vorsichtig erfolgte oder der Kristall längere Zeit getempert wurde. Andernfalls sind die Sättigungswerte bei der zweiten Verfärbung größer als bei der ersten.

Stöckmann.

Immanuel Broser und Ruth Warminsky. *Zur Theorie der Lumineszenz und der elektrischen Leitfähigkeit von Kadmiumsulfidkristallen*. [S. 1759.]

Simon Larach. *The poisoning of cathodoluminescence in silver-activated cubic zinc sulfide*. J. Chem. Phys. 18, 896, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Princeton, N. J., Radio Corp. Amer., RCA Lab. Div.) Um die Killerwirkung von Fe, Ni und Co bei einem ZnSag-Phosphor zu untersuchen, wurden in gleicher Weise Präparate mit verschiedenen Killergehalten hergestellt. Ag-Gehalt $1,5 \cdot 10^{-4}\text{ g}$, Flußmittel $2 \cdot 10^{-2}\text{ g}$ NaCl, Killergehalt zwischen 10^{-10} und 10^{-3} g , alles bezogen auf 1 g ZnS; Glüh-temperatur 850°C in strömendem N_2 . Gemessen wurde die Helligkeit bei Anregung mit 6 keV -Elektronen bei einer Stromdichte von $1\text{ }\mu\text{Amp/cm}^2$. Innerhalb der Meßgenauigkeit unterscheiden sich Fe, Ni und Co in ihrer Wirkung nicht. Von 10^{-6} g/g macht sich die Helligkeitsabnahme bemerkbar. Bei etwa 10^{-4} g/g ist die Leuchtfähigkeit verschwunden. Zur theoretischen Deutung kann auf Grund der Messungen keine Aussage gemacht werden.

Schön.

Henry E. Millson and Henry E. Millson jr. *Observations on exceptional duration of mineral phosphorescence*. J. Opt. Soc. Amer. 4, 430—435, 1950, Nr. 7. (Juli.) (Bound Brook, N. J., Amer. Cyanamid Co., Calco Chem. Div.) Es wurden einige tausend Mineralien auf ihre Phosphoreszenzdauer nach definierter Anregung (1 min mit der Hg-Niederdruck-Quarzlampe „Skidmore Quartzlite“ in $2,5\text{ cm}$ Entfernung) untersucht. Unterschieden werden die Abklingbereiche 1. bis zur Grenze der Farberkennbarkeit, 2. bis an die Sehschwelle des dunkel adaptierten Auges und 3. der nur noch durch Kontaktphotographie nachweisbare Bereich der Phosphoreszenz. Verwendung von Farbfilmen, auf ihre Brauchbarkeit hierfür kontrolliert durch

Aufnahmen mit vorgeschalteten Filtern, ermöglicht auch in dem zweiten und dritten Bereich die Feststellung der Phosphoreszenzfarbe, die sich während des Abklingens bei keinem der untersuchten Mineralien verändert hat. Ein Teil der Ergebnisse ist in Tabellen zusammengestellt. Besonders große Phosphoreszenzdauern — die Zeitangaben beziehen sich auf das Ende des zweiten Bereichs — haben u. a. ein Calzit aus Texas (4600 h), ein Fluorit aus Connecticut (4900 h), ein Fluorit aus Illinois (1500 h), ein Fluorit aus Cumberland (2960 h), ein Fluorit aus Trumbull, Connecticut (36347 h) und ein Skapolit aus Grenville (4500 h). Daß in diesen Fällen keine Radioaktivität vorlag, wurde durch das vollständige Ausheizen der Phosphoreszenz (60 min bei 100° C) gezeigt. Schön.

E. F. Daly. *The spectral response of a phosphor to infra-red radiation.* Proc. Roy. Soc. London (A) **196**, 554—562, 1949, Nr. 1047. (22. Apr.) (Cambridge, Univ., Dep. Colloid Sci.) Die spektrale Ultrarotempfindlichkeit eines ZnCdScu-Phosphors wurde im Bereich bis etwa $3\ \mu$ bei Zimmertemperatur und bei der Temperatur der flüssigen Luft untersucht, da zu erwarten war, daß die Empfindlichkeitsgrenze mit abnehmender Temperatur stark nach längeren Wellenlängen verschoben wird. Als Ultrarot-Lichtquelle diente eine Wolframlampe, deren Strahlung (Max. bei $1,2\ \mu$) in einem kleinen Hilger UR-Spektrometer zerlegt wurde, wobei zusätzliche Filter zur Ausschaltung des Streulichts verwendet wurden. Der Phosphor wurde 30 sec durch eine Hg-Lampe angeregt, anschließend ein schmaler Bereich 25 sec mit Ultrarot bestrahlt und 5 sec später eine 10 sec dauernde Aufnahme von der Phosphoroberfläche gemacht, die dann ausphotometriert wurde. Während bei Zimmertemperatur nur ein Empfindlichkeitsmaximum bei $1,26\ \mu$ beobachtet wird, treten bei der der flüssigen Luft zwei weitere Maxima bei 2,08 und $2,70\ \mu$ auf, entsprechend Haftstellentiefen von 0,985, 0,60 und 0,45 eVolt. Aus eigenen Glow-Kurven-Messungen des Verf. ergeben sich Werte von 0,6 und 0,93 eVolt. Da bei Zimmertemperatur infolge der thermischen Bewegung die Haftgrenze bei 0,6 eVolt liegt, sollte sie und damit auch die ultrarote Empfindlichkeitsgrenze bei 0,2 eVolt liegen. Daß sie bei 0,4 eVolt gefunden wird, beruht auf der Wirkung der thermischen Raumstrahlung. Erst wenn diese ferngehalten wird, kann erwartet werden, daß man die theoretische Empfindlichkeitsgrenze erreicht. Schön.

Richard H. Goodwin und Frederick Kavanagh. *Fluorescence of coumarin derivatives as a function of p_H .* Arch. Biochem. **27**, 152—173, 1950, Nr. 1. (Juni.) (New London, Conn., Coll.; New York City, Botanic Garden.) 98 Derivate werden in wäßriger Lösung untersucht. Fluoreszenzphotometrie mit Photozellen unter Verwendung verschiedener Filter, Vergleichsfluoreszenz Chiuinsulfat. p_H -Bereich: $-1,6$ (8 n H_2SO_4) bis $+12,6$ (0,1 n NaOH). Die Fluoreszenzfarbe ist überwiegend blau. Nicht alle Cumarinderivate fluoreszieren, z. T. wegen Fehlens genügender Absorption im angewandten Erregungsbereich (Hg 366 m μ). Ausführliche Tabellen. Angaben über das Vorkommen in der Pflanzenwelt. Cumarin selbst fluoresziert nicht, bildet aber bei Bestrahlung in alkalischer Lösung eine gelbgrün fluoreszierende Verbindung; ihre p_H -Fluoreszenzkurve, die ganz allgemein zur Identifizierung mitverwendet werden kann, stimmt mit derjenigen der Acetylcumarinsäure überein. Auch bei anderen Derivaten treten photochemische Änderungen auf. Die Abhängigkeit des Fluoreszenzvermögens von der Natur und der Stellung der Substituenten wird eingehend diskutiert; eine übersichtliche allgemeine Gesetzmäßigkeit tritt dabei noch nicht hervor. Bandow.

W. E. Kaskan und A. B. F. Duncan. *Mean lifetime of the fluorescence of acetone and biacetyl vapors.* J. Chem. Phys. **18**, 427—431, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Chem.) Messung der Abhängigkeit der Lebensdauer τ der Fluoreszenz von Druck, Temperatur und erregender Intensität. Fehlergrenze nur 3%. Für Aceton nimmt $1/\tau$ mit dem Druck zu, besonders bei höherer Temperatur: $1/\tau$ [sec $^{-1} \cdot 10^{-3}$] 50° C, 10 mm Hg 5,5, 200 mm 8; 25° C 4,3 bzw. 5. Die Druck-

abhängigkeit wird auf die Bildung von Doppelmolekülen zurückgeführt, ebenso ein Teil der Temperaturabhängigkeit. Für Diacetyl ist τ unabhängig vom Druck, aber abhängig von der Temperatur; $1/\tau$ nimmt linear mit dem Druck von zuge-setztem Sauerstoff zu, Faktor etwa 10 beim Übergang von 0 zu 0,2 mm O_2 ; Deutung durch einen Löschmechanismus mit der Ausbeute 1:100. — Für beide Dämpfe nimmt $1/\tau$ linear mit der erregenden Intensität zu; Deutung: Löschung durch photochemische Zersetzungsprodukte; die Anzahl der durch die Lichtabsorption zersetzten Moleküle ist bei den gewählten Bedingungen schätzungsweise 20mal so groß wie die Zahl der Fluoreszenz emittierenden Moleküle. — Die Konstanten der in Betracht kommenden Reaktionsgleichungen werden bestimmt oder abge-schätzt.

Bandow.

W. E. Kaskan and A. B. F. Duncan. *Effect of temperature on the lifetime of fluorescence of solid acetone*. J. Chem. Phys. 18, 432—434, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Rochester, N. Y., Univ.) Fehlergrenze nur 3%. Die Lebensdauer τ der Fluoreszenz von festem Aceton ist eine Funktion der Temperatur und eines unbekannten Parameters, für den ein Zusammenhang mit dem Aggregationszustand der Probe angenommen wird. Die erregende Intensität hat keinen Einfluß. Die Abklingung ist stets exponentiell. Zwischen 78 und 170° K ist $1/\tau$ eine lineare Funktion der Temperatur, von etwa 9 auf 14 [$\text{sec}^{-1} \cdot 10^{-2}$] ansteigend. Deutung nach der Excitontheorie: Für das Exciton gilt eine bestimmte Wahrscheinlichkeit der Umwandlung in ein $h\nu$, emittiert von normalen Acetonmolekülen im Kristallgitter, und eine andere Wahr-scheinlichkeit für die Umwandlung in ein $h\nu$ beim Zusammentreffen mit den aus der Gleichgewichtslage verschobenen Molekülen, deren Konzentration die freie Weglänge des Excitons hauptsächlich begrenzt. Über die Mitwirkung von Tem-peraturlöschung kann noch nichts Sicheres ausgesagt werden. — Einige Messungen an festem Diacetyl zeigen, daß hier andere Verhältnisse vorliegen; die Abklingung folgt im allgemeinen nicht einer Exponentialkurve.

Bandow.

Ludovic Ouellet, Edouard Leger and Cyrias Ouellet. *A photoelectric investigation of the cool flame of ether*. [S. 1709.]

U. Fano. *Penetration and diffusion of X-rays through thick barriers. II. The asymptotic behavior when pair production is important*. Phys. Rev. (2) 76, 739—742, 1949, Nr. 6. (15. Sept.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) In einer früheren Arbeit war bereits eine Methode entwickelt worden zur mathematischen Behandlung des Diffusionsproblems, welches beim Durchdringen dicker Schichten mit γ -Strahlen auftritt. Hier wird dieses Verfahren erweitert für den Bereich großer Energien, in dem die Paarerzeugung den entscheidenden Anteil an der Absorption hat.

Macke.

George L. Rogosa and Guenter Schwarz. *Electronic excitation of L_{III} states*. Phys. Rev. (2) 78, 343, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Florida State Univ.) Mit einem hoch-stabilisierten Röntgengerät wurde die Spannung von 30 Volt unterhalb bis 30 Volt oberhalb der Anregungsspannung um je 2 Volt verändert und dabei die Intensität mit dem GEIGER-Zähler registriert. Die er-haltenen Kurven sind sehr deutlich in ihrer Struktur. Für Tantal z. B. ergab sich ein Plateau von etwa 10 eV, das bei einer Spannung von 6 Volt oberhalb des Anregungspotentials begann.

R. Jaeger.

C. H. Bamford and M. J. S. Dewar. *Studies in polymerization. III. The polymeri-zation of methyl methacrylate*. [S. 1744.]

D. W. E. Axford. *Studies in polymerization. IV. The velocity constants in the poly-merization of p-methoxystyrene*. [S. 1744.]

R. E. Dodd. *The photo-decomposition of acetaldehyde: individual rate constants by the sector method*. J. Chem. Phys. 18, 234—235, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Newcastle-

on-Tyne, Engl., Univ. Durham, King's Coll., Chem. Dep.) Die Photozersetzung von Acetaldehyd wurde nach der Sektormethode zwischen 475 und 670° K untersucht. Für $\log(k_2/k_1)$ wurde eine lineare Abhängigkeit von $1/T$ gefunden (k_1 bzw. k_2 = Geschwindigkeitskonstanten der Fortpflanzung bzw. des Abbruchs der Reaktionsketten). Die Aktivierungsenergien E_1 und E_2 ergeben sich zu $10,4 \pm 1,0$ bzw. $0 \pm 2,0$ kcal/Mol. Die Frequenzfaktoren von k_1 und k_2 betragen $8,0 \cdot 10^{12}$ und $5,3 \cdot 10^{13}$ Mol⁻¹ cm³ sec⁻¹. Der Kettenabbruch erfolgt wahrscheinlich nach $\text{CH}_3 + \text{CHO} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{CO}$.
O. Fuchs.

A. Kahn and H. E. Gunning. *Hydrazine formation in the photolysis of ammonia at 1849 Å, and in the reaction of ammonia with Hg 6 (³P₁) and Hg 6 (¹P₁) atoms.* J. Chem. Phys. 18, 392—393, 1950, Nr. 3. (März.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Dep. Chem.) Bei der Bestrahlung von NH₃ mit Hg-Licht der Wellenlänge 1849 Å wurden bei einer Strömungsgeschwindigkeit von 5 Ltr. NH₃/min und einer Lichtintensität von $1,7 \cdot 10^{-5}$ Einstein/min in 7 Stdn. 19 mg Hydrazin erhalten (Bestimmung durch Titration mit KJO₃-Lösung, Nachweis über die Benzaldehyd-Verbindung). Hg-Licht der Wellenlänge 2537 Å liefert kein Hydrazin, da die Absorption von 2537 durch NH₃ beträchtlich geringer ist als die von 1849 Å. Bei gleichzeitiger Anwesenheit von Hg-Dampf im NH₃ wurden durch Zusammenstoß zwischen den NH₃-Molekülen und den Hg 6 (³P₁)- und Hg 6 (¹P₁)-Atomen in 7 Stdn. nur 6 mg Hydrazin erhalten. Über die Quantenausbeute lassen sich keine genauen Angaben machen, da Versuche mit Hydrazin allein zeigen, daß dieses durch das Hg-Licht und die Hg-Atome unter den beim NH₃ verwendeten Bedingungen z. T. zersetzt wird.
O. Fuchs.

M. K. Phibbs and B. de B. Darwent. *The mercury photosensitized reactions of methyl alcohol.* J. Chem. Phys. 18, 495—498, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Chem. Div.) Verff. untersuchten zwischen 25 und 500° C die Zersetzung von dampfförmigem Methylalkohol (30—100 Torr) in Gegenwart von Hg-Dampf (0,0015 mm Hg) unter der Einwirkung von Hg-Licht (2537 Å). Die Reaktionsprodukte wurden analysiert. Unterhalb 400° entstehen im wesentlichen H₂ und Äthylenglykol, daneben geringe Mengen von CO, CH₄ und Formaldehyd. Es wird angenommen, daß primär die Reaktion $\text{Hg} (^3\text{P}_1) + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{CH}_2\text{OH} + \text{H} + \text{Hg} (^1\text{S}_0)$ stattfindet; daran schließen sich an $\text{H} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{CH}_2\text{OH} + \text{H}_2$ und $\text{CH}_2\text{OH} + \text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$. Für eine Aufspaltung des CH₃OH in CH₃O und H wurden keine Anhaltspunkte gefunden. Oberhalb 400° nimmt die Bildung von HCOH und CO mit wachsender Temperatur zu infolge Aufspaltung des CH₂OH-Radikals: $\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_2\text{O} + \text{H}$ und $\text{CH}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2$. Die Aktivierungsenergie für die Zersetzung des CH₂OH-Radikals ergibt sich zu 29 kcal/Mol. Die Ergebnisse werden gestützt durch die Untersuchung der aus CH₃OD erhaltenen Reaktionsprodukte.
O. Fuchs.

Arthur W. Galston. *Riboflavin, light, and the growth of plants.* [S. 1817.]

Irvin Levin and Charles E. White. *The photovoltaic behavior of organic substances in solution.* [S. 1761.]

7. Schwingungen aller Art

W. C. Wineland and Clyde B. Crawley. *Theory of models of acoustical systems.* Phys. Rev. (2) 79, 416, 1950, Nr. 2. (15. Juli.) (Naval Ordn. Lab.)
Schön.

Robert Dussaut. *Proposition d'un nouveau son fixe: Sol₃ = fréquence 384. D'où La₃ = 432.* C. R. 236, 2150—2152, 1950, Nr. 25. (19. Juni.) Um die Schwierigkeiten, die bei der Wiedergabe älterer Musik durch das dauernde Ansteigen des Kammer-

tones entstehen, endgültig zu beseitigen, schlägt der Verf. einen neuen Normalton, das g^1 mit 384 Hz, vor. In dieser Stimmung würde das c mit dem auf Potenzen von 2 beruhenden physikalischen Tonsystem zusammenfallen ($c^1 = 256$ Hz, $c^2 = 512$ Hz). Für a^1 ergäbe sich eine Frequenz von 432 Hz, die den Vorzug hätte, durch einige Potenzen von 2 glatt teilbar zu sein.

Meyer-Eppler.

Mehdi Barkechli. *Mesure des intervalles harmoniques de la gamme par la méthode de consonances subjectives*. C. R. **231**, 42—43, 1950, Nr. 1. (3. Juli.) Die Messung der musikalischen Intervalle mittels einer am Griffbrett der Geige angebrachten elektrostatischen Vorrichtung bestätigte die Angaben von CORNU und MERCADIER über das Vorhandensein einer melodischen und einer harmonischen Tonleiter. Die harmonischen Intervalle (Terz und Sexte) erweisen sich bei Doppelgriffen als näher an der Naturtonleiter als an der pythagoreischen Tonleiter liegend.

Meyer-Eppler.

M. Reiner. *The music rule*. Experientia **5**, 441—443, 1949, Nr. 11. (15. Nov.) (Haifa, Israel, Techn. Coll.) Die übliche Notenschrift reicht zur Aufzeichnung außer-europäischer Musik nicht aus. Es wird ein graphisches Verfahren mitgeteilt, das es ermöglicht, die in Hz gemessenen Tonhöhen jeder beliebigen Skala in ein Oktaven-netz einzutragen. Die Zeichen- und Ablesungenauigkeit dürfte bei ± 2 Cents liegen.

Meyer-Eppler.

Günther Leibfried. *Über den Einfluß thermisch angeregter Schallwellen auf die plastische Deformation*. [S. 1698.]

D. S. Hughes, E. B. Blankenship and R. L. Mims. *Variation of elastic moduli and wave velocity with pressure and temperature in plastics*. [S. 1700.]

W. C. Overton jr. *Ultrasonic measurements in metallic beryllium at low temperatures*. J. Chem. Phys. **18**, 113—115, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Houston, Tex., Rice Inst.) Metallisches Beryllium wurde mit Ultraschall angeregt und dabei die Geschwindigkeiten der Longitudinalwellen bei Temperaturen von 300°K bis 23°K und der Transversalwellen bei solchen von 300°K bis 3°K gemessen. Eine neue Technik des Aufbringens des Quarzschwingers auf feste Körper wird beschrieben und zugleich ihre erfolgreiche Anwendung bei den Berylliummessungen gezeigt. Aus den gemessenen Geschwindigkeiten wurden die adiabatischen Moduln und die Kompressibilität berechnet. Für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Longitudinalwellen gilt $[1/\rho(1/K_s + 4\mu/3)]^{1/2}$ und der Transversalwellen $(\mu/\rho)^{1/2}$, wo K_s die adiabatische Kompressibilität und μ der Schubmodul sind. Die Dichte ρ wurde korrigiert auf Grund der NERNSTschen Wärmetheorie, nach der der Ausdehnungskoeffizient bei 0°K Null wird. Interessant sind die hohen Longitudinalgeschwindigkeiten von 12600 m/sec. Es gibt sehr wenige Materialien, die eine höhere Fortpflanzungsgeschwindigkeit zeigen, (nach Berechnungen aus den elastischen Konstanten dürfte sie für Diamant 16000 m/sec sein). Die berechneten Werte für den Schubmodul betragen bei 300°K $1,41 \cdot 10^{12}$ dyn/cm² und für die adiabatische Kompressibilität $1,03 \cdot 10^{-12}$ cm²/dyn. Dieser letztere Wert liegt um 15% höher als der von BRIDGMAN bei 30°C gemessene isotherme Wert von $0,885 \cdot 10^{-12}$ cm²/dyn. Auf Grund dieser Diskrepanz sind weitere Untersuchungen geplant.

Röhm.

Charles Chartier, Joseph Bourot et Jean Noël. *Sur la visualisation des phénomènes vibratoires dans un tuyau sonore*. C. R. **230**, 2269—2270, 1950, Nr. 26. (26. Juni.) Die Luftschwingungen in einem auf 32 Hz abgestimmten Pfeifenrohr von mehr als 6 m Länge werden durch stroboskopische Beobachtung schwebender Aluminiumteilchen sichtbar gemacht. Gleichzeitige Ablenkung mittels eines Drehspiegels ermöglicht es, die Kurvenform der Schwingung festzustellen. Meyer-Eppler.

Maurice Martenot. *Développement et application pratique de l'expérience de Melde.* C. R. **230**, 2164—2166, 1950, Nr. 25. (19. Juni.) Bei elektronischen Musikinstrumenten wurden zur Schallabstrahlung bisher Lautsprecher der üblichen Bauart verwendet. Der Verf. fand jedoch, daß man musikalisch wirksamere Klänge dadurch erzeugen kann, daß man den Lautsprecher aus einem Satz von chromatisch gestimmten Saiten aufbaut, die ähnlich wie bei dem klassischen Experiment von MELDE durch Transversalschwingungen einer Einspannstelle erregt werden. Zu diesem Zweck sind die Saiten auf einer Seite fest eingespannt, während die andere Seite mit einem elektromagnetisch angetriebenen, allen Saiten gemeinsamen Metallstab verbunden ist. Die Saiten übertragen ihre Schwingungen einzeln über Stege auf einen Resonanzboden. Der Klang dieses Lautsprechers wird als sehr klar und hallend beschrieben.

Meyer-Eppler.

W. Pistor und K.-P. Schweimer. *Über den Einfluß von Phasenfehlern bei der Abtastung von Doppelspur-Lichttonfilmen.* Optik **4**, 149—164, 1948/49, Nr. 2/3. (Nov./Dez. 1948.) (Eutin). Es werden Formeln für die Phasenabweichungen bei der Wiedergabe von Doppeltonspurfilmen abgeleitet, die durch gegenseitige Abweichungen des Gasdrucks und des Kathodenmaterials der verwendeten Photozellen entstehen können. Die Phasendifferenz hängt vom Verstärkungsfaktor N der gasgefüllten Photozellen und von bestimmten Kathodenbedingungen ab und kann bei den üblichen Fertigungstoleranzen bei 10 kHz bis zu 12° betragen. Die theoretisch ermittelten Phasendifferenzen wurden experimentell durch Auswertung LISSAJOUScher Figuren auf dem Schirm einer BRAUNschen Röhre nachgeprüft, wobei beobachtet wurde, daß Phasenabweichungen auch durch Ausleuchtung verschiedener Bereiche der Kathode einer Photozelle entstehen können. Weitere theoretische und experimentelle Untersuchungen befaßten sich mit den durch die Phasenabweichungen bedingten Verzerrungen und mit der Vermeidung und Kompensation von Phasendifferenzen.

Nagel.

Pierre Chavasse et Paul Poincelot. *Sur l'application de la réaction négative aux systèmes électro-acoustiques.* C. R. **230**, 529—530, 1950, Nr. 6. (Febr.) Durch Anwendung der Gegenkopplung auf elektrodynamische Mikrophone lassen sich Frequenzgang und Störabstand verbessern. Das Verfahren ist prinzipiell auch auf elektrostatische Mikrophone anwendbar.

Pieplow.

Pierre Chavasse. *Une bouche artificielle pour les essais acoustiques.* C. R. **230**, 436 bis 438, 1950, Nr. 5. (30. Jan.) Kurze Beschreibung eines künstlichen Kopfes mit eingebautem permanentdynamischem Lautsprecher zur Nachbildung der natürlichen Stimme und ihrer Richtcharakteristik. Das Gerät wird zur Prüfung elektrokustischer Nachrichtenmittel verwendet.

Meyer-Eppler.

Pierre Chavasse. *L'oreille artificielle du Centre National d'Etudes des Télécommunications.* C. R. **230**, 1390—1392, 1950, Nr. 15. (12. Apr.) Beschreibung eines künstlichen Ohres zur akustischen Nachbildung des empfangsseitigen Fernsprechteilnehmers. Es besteht aus einem Mikrophon mit vorgesetztem Koppler, der so gestaltet ist, daß der akustische Widerstand des Aggregats zwischen 100 und 20000 Hz mit demjenigen des Ohres übereinstimmt.

Meyer-Eppler.

D. Sette. *On the structural absorption of ultrasonic waves in ethyl alcohol.* Phys. Rev. (2) **78**, 476, 1950, Nr. 4. (15. Mai.) (Roma, Italy, Ist. Naz. Ultracust.) Während es HALL gelungen ist, die Abweichung des aus der Viskosität und Wärmeleitfähigkeit von Wasser berechneten Ultraschall-Absorptionskoeffizienten von den experimentell gefundenen Werten als Relaxationsphänomen zu deuten (Phys. Rev. (2) **73**, 775, 1948), führte die Anwendung der HALLschen Hypothese auf Äthylalkohol nicht zum Erfolg. Dies liegt vermutlich daran, daß im Falle des Alkohols die unter dem Einfluß der Schallwelle vor sich gehenden Wechsel zwischen den beiden mög-

lichen Flüssigkeitsstrukturen (zwei Moleküle mit antiparallelem Dipolmoment oder vier Moleküle in Kettenanordnung) nur mit unerheblichen Volumenänderungen verbunden sind.

Meyer-Eppler.
A. S. Ostroski and R. B. Stambaugh. *Emulsion polymerization with ultrasonic vibration*. [S. 1743.]

Marcel Raynaud, Bention Nisman et Robert-Olivier Prudhomme. *Extraction de la toxine tétanique à partir des corps microbiens par les ultrasons*. [S. 1817.]

A. F. Chestnut. *The use of a fathometer for surveying shellfish areas*. Science **111**, 677, 1950, Nr. 2894. (16. Juni.) (Morehead City, N. Carol., Univ., Inst. Fish. Res.) Messungen mit einem Echolotgerät. Aus der verschiedenen Intensität der registrierten Reflexe kann auf die Beschaffenheit des reflektierenden Materials geschlossen werden. Muschelboden und Sand lassen sich unterscheiden. Austern auf hartem Sandboden sind nicht leicht erkennbar.
Bindow.

Jean-Pierre Causse. *Sur la décroissance avec la fréquence des effets électrocinétiques alternatifs*. C. R. **230**, 826—827, 1950, Nr. 9. (27. Febr.) Zwischen den Knoten und Bäuchen einer stehenden Ultraschallwelle, die eine Suspension durchsetzt, ist nach der Theorie von HERMANS (s. diese Ber. **19**, 1786, 1938; **29**, 1370, 1939) eine elektrische Potentialdifferenz zu erwarten, die wesentlich größer als im Falle des von DEBYE vorhergesagten Effekts bei elektrolytischen Lösungen sein sollte. Die experimentelle Bestätigung der Vorstellungen von HERMANS, die RUTGERS bei 289 kHz gelungen war (Nature **157**, 74, 1946), wurde vom Verf. auf den Frequenzbereich zwischen 8 und 80 kHz ausgedehnt. Bei einer Sandprobe (grobe Dispersion) stimmte der Verlauf der Potentialdifferenz in Abhängigkeit von der Frequenz mit der Eichkurve der Apparatur überein, während bei einer Collargol-Suspension (Kolloid) oberhalb von 50 kHz ein starkes Abfallen beobachtet wurde. Das unterschiedliche Verhalten der beiden Suspensionen ist darauf zurückzuführen, daß im ersten Falle die Teilchen groß im Vergleich zu der sie umgebenden diffusen Doppelschicht sind, während im zweiten Falle die Ausdehnung der Doppelschicht diejenige des Teilchens weit übertrifft.
Meyer-Eppler.

Francis E. Fox and Karl F. Herzfeld. *On the forces producing the ultrasonic wind*. Phys. Rev. (2) **78**, 156—157, 1950, Nr. 2. (15. Apr.) (Washington, D. C., Catholic Univ., Dep. Phys.) Die vor schwingenden Ultraschallquarzen in Flüssigkeiten und Gasen auftretende Gleichströmung, der „Quarzwind“, wurde bisher einem Pumpeffekt zugeschrieben. In Fortführung der Rechnungen von C. ECKART (Phys. Rev. (2) **75**, 68, 1948) wird hier gezeigt, daß die Ursache für die Gleichströmung in der Schallabsorption des Mediums zu suchen ist.
Meyer-Eppler.

Gottfried Eckart. *Le lieu géométrique du coefficient de réflexion d'ondes électromagnétiques dû à une discontinuité du gradient de la constante diélectrique dans le cas de gradient faible*. C. R. **230**, 1044—1045, 1950, Nr. 11. (13. März.) Ein unendlich ausgedehnter Halbraum konstanter Dielektrizitätskonstante grenzt an einen, dessen DK linear mit dem Abstand von der Trennungsebene variiert. Berechnung des Reflexionskoeffizienten für elektromagnetische Wellen, die aus dem ersten Halbraum auf die Trennebene fallen, als Funktion des Einfallswinkels und des DK-Gradienten.
Pieplow.

René Pélissier. *L'amortissement des ondes électriques transitoires ou périodiques par les causes intérieures aux conducteurs lors de leur propagation le long des lignes aériennes*. C. R. **230**, 2162—2164, 1950, Nr. 25. (19. Juni.) Erweiterung der Telegraphengleichungen durch Berücksichtigung der Stromverdrängung und der Erdbodenleitfähigkeit zur Bestimmung der Dämpfung von elektrischen Wellen, insbesondere der Stirnverschleifung von Wellenfronten, die sich längs Freileitungen ausbreiten.
Pieplow.

René Pélissier. *L'amortissement des ondes électriques transitoires ou périodiques, par des causes ayant leur siège dans le milieu diélectrique entourant les lignes.* C. R. **230**, 2272—2274, 1950, Nr. 26. (26. Juni.) Berechnung der Verschleifung einer Wanderwellenstirn auf einer unendlich langen Leitung unter der Voraussetzung, daß die Dielektrizitätskonstante des umgebenden Mediums komplex ist, und unter Berücksichtigung der Coronaverluste. Im allgemeinen werden beide Effekte durch Skineffekt und Bodeneinflüsse verdeckt. Pieplow.

René Pélissier. *L'amortissement des ondes électriques transitoires ou périodiques le long des lignes polyphasées.* C. R. **231**, 48—50, 1950, Nr. 1. (3. Juli.) Kurze Bemerkung zur Berechnung der Dämpfung elektrischer Wellen, die unsymmetrisch auf einem oder auf mehreren Leitern eines Mehrleitersystems erregt werden. Bestimmung der zusätzlichen Dämpfung durch das Vorhandensein ursprünglich nicht erregter Leiter. Pieplow.

Pierre Revirieux. *Manifestations de la couche E sporadique sur ondes métriques en 1949, et observation d'un souffle concomitant.* [S. 1819.]

Élie Roubine. *Sur les propriétés directives des antennes de réception.* C. R. **230**, 1590 bis 1592, 1950, Nr. 18. (3. Mai.) Aufstellung verallgemeinerter Zusammenhänge zwischen den Richtwirkungen von Antennen bei Aussendung oder Empfang elektromagnetischer Wellen insbesondere auch in Hinblick auf die Polarisation der Wellen. Pieplow.

Gérard Martin. *Contribution à l'étude des lignes à retard artificielles.* C. R. **230**, 6145 bis 1647, 1950, Nr. 19. (8. Mai.) Berechnung von Verzögerungsketten durch Superposition der von jedem einzelnen Leiter ausgehenden Felder. Diese Art der Berechnung führt zu Ergebnissen, die sehr gut mit der Messung übereinstimmen. Pieplow.

Donald C. Moore and Willard A. Reenstra. *On the use of coaxial lines to produce and measure short time delays.* [S. 1716.]

Q. A. Kerns, W. R. Baker, G. M. Farly and J. Riedel. *Bevatron model radiofrequency system.* [S. 1714.]

P. Hémardinquer. *A propos du cinéma sans film.* Photo-Cinéma **30**, 166—168, 1950, Nr. 585. (Juli.) Wie man bereits vor 20 Jahren vorgeschlagen hatte, die Fernseh-Modulationsimpulse auf Schallplatten festzuhalten, so wird jetzt das Problem der Konservierung bezüglich der magnetischen Aufzeichnung besprochen. Verf. diskutiert die Vorschläge von FREDDY BAUME der Zusammenschaltung von Fernseh-Gerät und Magnetophon. Er kommt zu dem Schluß, daß die Bildqualität durch die magnetische Apparatur wegen der erforderlichen hohen Frequenzen erheblich reduziert würde. Winckel.

8. Werkstoffe

Theodor Wörner. *Über die Anwendung der Raman-Spektralanalyse in der Isolierstofftechnik.* [S. 1800.]

Hans Bühler. *Stähle für Oberflächenhärtung. Übersicht über den derzeitigen Stand ihrer Entwicklung.* Werkstatt u. Betrieb **83**, 406—408, 1950, Nr. 9. (Sept.) Schön.

George R. Keepin jr. *On the growth of metallic crystals from the vapor phase.* [S. 1751.]

L. Slifkin and W. Kauzmann. *An unusual effect in the creep of zinc single crystals.* [S. 1753.]

W. C. Overton jr. *Ultrasonic measurements in metallic beryllium at low temperatures.* [S. 1805.]

Mlle Juliette Roquet. *Sur la décroissance des aimantations thermorémanente et rémanente isotherme des terres cuites par action de champs opposés croissants.* [S. 1768.]

P. W. Abeles. *Further notes on the principles and design of prestressed concrete.* Civil Engng. **45**, 443—445, 508—510, 1950, Nr. 529, 530. (Juli.)

W. Sefton. *The rapid design of reinforced concrete slabs and beams.* Civil Engng. **45**, 506—507, 1950, Nr. 530. (Aug.)

D. H. New. *Prestressed concrete piles.* Civil Engng. **45**, 524, 1950, Nr. 530. (Aug.) (Catford, „Ennerdale“.)

Ulf Bjuggren. *Principles and practice of prestressed concrete.* Civil Engng. **45**, 524, 1950, Nr. 530. (Aug.) (Stockholm, Sweden.)

P. W. Abeles. Zu Ulf Bjuggren: *Principles and practice of prestressed concrete.* Civil Engng. **45**, 524, 526, 1950, Nr. 530. (Aug.)

Folke Sandford. *Fortschritte in der Technologie der Keramik.* Chem.-Ing.-Techn. **22**, 165—168, 1950, Nr. 8. (28. Apr.) (Göteborg, Calmers T. H., Inst. Silicatchem.)
S c h ö n.

Mme Aniuta Winter-Klein. *Sur l'évolution du coefficient de dilatation du verre à basse température.* [S. 1747.]

David Sinclair. *A bending method for measurement of the tensile strength and Young's modulus of glass fibers.* [S. 1747.]

J. A. Kies and A. M. Sullivan. *Fracture markings in plastics.* [S. 1700.]

M. C. Botty, T. G. Rochow and F. G. Rowc. *Recent advances in electron-microscopical resinography.* [S. 1720.]

A. S. Ostrovski and R. B. Stambaugh. *Emulsion polymerization with ultrasonic vibration.* [S. 1743.]

C. H. Bamford and M. J. S. Dewar. *Studies in polymerization. III. The polymerization of methyl methacrylate.* [S. 1744.]

D. W. E. Axford. *Studies in polymerization. IV. The velocity constants in the polymerization of p-methoxystyrene.* [S. 1744.]

M. L. Dannis. *Fundamental studies of plasticization of PVC.* Phys. Rev. (2) **78**, 358, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (B. F. Goodrich Res. Center.) Die Aufnahme des Weichmachers Dioctylphthalat durch Polyvinylchlorid wurde bei verschiedenen Temperaturen dilatometrisch und dielektrisch verfolgt. Verf. unterscheidet die beiden Vorgänge des Eindringens des Weichmachers in das Harz und der Lösung des Weichmachers innerhalb des Harzes. Ersterer Vorgang ist mit einer Volumabnahme des Systems verknüpft und ist temperaturabhängig; die Aktivierungsenergie beträgt 80 kcal. Beim zweiten Vorgang findet keine Volumänderung mehr statt, doch ändert sich hierbei stark die Dielektrizitätskonstante; die Aktivierungsenergie berechnet sich zu 110 kcal/Mol. Es wird angenommen, daß die einzelnen Molekülsegmente des Harzes unabhängig voneinander die Weichmachermoleküle anlagern.
O. Fuchs.

Walter Scheele. *Zur Kenntnis der Fließvorgänge bei hochpolymeren Verbindungen.* Z. Naturforsch. **4a**, 433—439, 1949, Nr. 6. (Sept.) (Hannover, T. H., Inst. Phys. Chem., Kolloid-Abt.) Rheologische Untersuchungen an Polymerisaten sollen Zusammenhänge zwischen dem Fließvermögen und stofflich bedingten Eigenschaften

der Polymerisate aufdecken. Bei nichtnewtonschen Körpern, die in der vorliegenden Arbeit behandelt werden, ist die Viskosität eine Funktion der Schubspannung. Die Fließkurven können durch Potenzfunktionen mit nur einem Exponenten n beschrieben werden. Der Exponent n nimmt mit steigender Temperatur ab. Für Newtonsche Körper ist n gleich 1. Doppeltlogarithmisches Auftragen der Fließkurven (Fließgeschwindigkeit als Funktion der Schubspannung) ergibt eine weitere Konstante K , welche die Fließgeschwindigkeit für die Einheit der Schubspannung darstellt. Mit n und K kann die Verformungsleistung berechnet werden. Die Temperaturabhängigkeit der Verformungsleistung wird diskutiert. Verf. fand einen funktionellen Zusammenhang zwischen der Richtungskonstanten der Verformungsarbeit und dem Polymerisationsgrad innerhalb einer polymerhomologen Reihe. Untersuchungen an Mischungen ergaben, daß durch Zusatz von Weichmacher die Verformungsleistung herabgesetzt wird und daß ferner eine deutliche Änderung der Richtungskonstanten der Temperaturfunktion eintritt. Diese Änderung erfolgt bis zu einem kritischen Weichmachergehalt, der um so kleiner ist, je höher das Molegewicht des Weichmachers wird. Gast.

William N. Findley. *Comments on creep and damping properties of polystyrene*. J. appl. Phys. 21, 258—260, 1950, Nr. 3. (März.) (Urbana, Ill., Univ., Coll. Engng.) Vorgang s. diese Ber. S. 522. Ausgehend von Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Kriechen und Dämpfungseigenschaften von Polystyrol, die von SAUER, MARIN und HSIAO ausgeführt wurden, stellt Verf. eine Gleichung für den Kriechvorgang auf, welche den Versuchsergebnissen besser gerecht wird. Sie lautet $v = 0,26 \sin(\sigma/540)$, wobei v die Fließgeschwindigkeit ist. Dies entspricht auch theoretischen Erwartungen eher als die ursprüngliche Potenzfunktion. Meßergebnisse des Verf. an gleichartigen Proben gehorchen der Beziehung mit befriedigender Genauigkeit. Außerdem wird die von den erwähnten Autoren benutzte Meßmethode zur Bestimmung der Dämpfung kritisch betrachtet. Sie geht von einem einzelnen schwingenden System mit Masse, Feder und viskoser Dämpfung sowie sinusförmiger Erregung aus. Für ein solches System läßt sich die pro Periode verbrauchte Energie berechnen. Sie ist dem Quadrat der Amplitude sowie dem Dämpfungskoeffizienten proportional, mithin auch für ein lineares Kraftgesetz dem Quadrat der Spannung. Experimentell wird als Exponent 2,3 gefunden. Dies kann darauf beruhen, daß in Wirklichkeit nicht eine einzige Relaxationszeit, sondern ein Relaxationsspektrum vorliegt. Außerdem kann es daher kommen, daß ein Teil der benutzten mechanischen Apparatur nicht dem vorausgesetzten linearen Gesetz folgt. Auf diesen Fehler der Versuchsanordnung deutet auch der Umstand hin, daß a) der sogenannte dynamische Modul von der Spannung abhängt, b) der dynamische Modul wesentlich vom statischen E -Modul abweicht. Verf. schlägt eine Gleichung von der Form $M\ddot{x} + k(\cos b_1 + i \sin b_1)x = F e^{i\omega t}$ vor, worin M die Masse, x die Auslenkung, F die Kraft und b den mit der Dämpfung verknüpften Phasenwinkel bedeuten. Hierbei ist die Dämpfung, d. h. der Energieverlust pro Periode unabhängig von der Frequenz, wie es auch vielfach experimentell gefunden wird. Es liegt nahe anzunehmen, daß Dämpfung und Kriechen zwei Auswirkungen des gleichen molekularen oder atomaren Vorganges sind. Indessen mag bei der Dämpfung das Zerreißen von sekundären Bindungen zwischen den Atomen maßgebend beteiligt sein, während beim Kriechen Gruppen von sehr großen Molekülen in einer Hülle von solchen geringeren Molekulargewichts gleiten können. Gast.

F. S. Conant, G. L. Hall and W. James Lyons. *Equivalent effects of time and temperature in the shear creep and recovery of elastomers*. Phys. Rev. (2) 78, 357, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Firestone Tire & Rubber Co.) Eine explizite Beziehung wird für die Zeit- und Temperaturabhängigkeit der zäh-elastischen Erscheinungen bei hochelastischen Polymeren aufgestellt. Eine empirische Gleichung, welche den erwähnten Zusammenhang für den gesamten untersuchten

Temperaturbereich befriedigend wiedergibt, hat die Form $\log t = [C_a/(T - b)] + C_b$. Versuche hierzu wurden an Mischungen auf der Basis von Hevea, GR-S, Neoprene GN, Butaprene und Butylkautschuk durchgeführt. Sie betreffen den äquivalenten Einfluß von Zeit und Temperatur auf Kriechen und Rückfederung. Ein Vergleich der empirischen Gleichung mit einer theoretischen Gleichung für die Reaktionsgeschwindigkeit von TOBOLSKY und EYRING deutet eine Temperaturabhängigkeit der Aktivierungsenergie an.

Gast.

C. C. Hsiao and J. A. Sauer. *On crazing of linear high polymers*. Phys. Rev. (2) 78, 358, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Pennsylvania State Coll.) Der Einfluß mehrerer Variabler, wie Umgebung, sowie Art, Größe und Dauer der Beanspruchung auf die Einleitung und die Entwicklung des Rissigwerdens in linearen Polymeren wird besprochen. Die Natur des Rissigwerdens wird in manchen Einzelheiten für Polystyrol-Proben mit Hilfe des Lichtmikroskops, Elektronenmikroskops und des Röntgenspektrometers untersucht. Das Ergebnis dieser Beobachtungen und deren Zusammenhang mit der fundamentalen Gruppenstruktur der Polystyrol-Moleküle werden dargelegt. Auf die Beziehung zwischen Rissigwerden und Orientierung sowie die Einwirkung beider auf die mechanischen Eigenschaften wird eingegangen. Die Versuchsergebnisse werden soweit möglich mit den früher berichteten Daten anderer Forscher verglichen. Eine Theorie des Rissigwerdens vom Standpunkt der molekularen Struktur des Materials wird kurz besprochen.

Gast.

R. S. Spencer, G. D. Gilmore and R. M. Wiley. *Behavior of granulated polymers under pressure*. Phys. Rev. (2) 78, 358—359, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Dow Chem. Co.) Bei Fabrikationsprozessen wie Strangpressen und Spritzguß ist es notwendig, ein körniges polymeres Material durch einen Kanal zu drücken. Reibungskräfte zwischen dem Polymeren und den Kanalwänden führen zu einem Druckabfall im körnigen Material. Gleichzeitig verursacht der aufgewandte Druck eine Verdichtung der Körner. Unter der Annahme, daß die körnige Masse einige flüssigkeitsähnliche Eigenschaften hat, wird ein einfacher theoretischer Ausdruck für die Druck-Fortpflanzung abgeleitet. Ein Vergleich mit Daten über Saran-Pulver und körnige Polystyrole zeigt gute Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment. Der Einfluß der Schmierung wird ebenfalls gezeigt. Die Verdichtung des körnigen Polystyrols geschieht ähnlich, wie man es für körnige Bestandteile der Erdkruste beobachten kann. Die Porosität nimmt exponentiell mit steigendem Druck ab. Der Kompressibilitätskoeffizient für die Porosität von körnigem Polystyrol ist vergleichbar mit Werten, die für Ton und Schiefer angegeben sind.

Gast.

Lawrence E. Nielsen and Rolf Buchdahl. *Mechanical properties of oriented polystyrene films*. Phys. Rev. (2) 78, 359, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Gegossene Folien von Polystyrol wurden durch Strecken bei Temperaturen oberhalb des Erweichungspunktes orientiert und dann gekühlt. Eine Versuchsreihe über die Einwirkung von Reckung, Temperatur beim Strecken, Dauer des gestreckten Zustandes vor dem Kühlen auf die Doppelbrechung, die Spannungs-Dehnungseigenschaften und die Erweichungstemperatur von Polystyrol wurde durchgeführt. Im allgemeinen nehmen die Werte der Festigkeitseigenschaften (Modul, Bruchdehnung und Bruchfestigkeit) in Richtung der Dehnung, der dynamische Modul und die Doppelbrechung mit zunehmender Reckung ebenfalls zu, außerdem bei einer Senkung der Temperatur, zunehmender Kühlgeschwindigkeit nach dem Recken und mit abnehmender Anzahl von Reckungen vor der endgültigen Kühlung. Die mechanischen Werte hängen enger mit der Doppelbrechung als mit dem Betrag der Reckung im heißen Zustand zusammen. Die Erweichungstemperatur ist gesetzmäßig mit der Doppelbrechung verknüpft. Die in der beschrie-

benen Weise wärmebehandelten Filme haben höhere Erweichungstemperaturen als solche, die gestreckt wurden und vor der Kühlung wieder geschrumpft sind.
Gast.

D. S. Hughes, E. B. Blankenship and R. L. Mims. *Variation of elastic moduli and wave velocity with pressure and temperature in plastics.* [S. 1700.]

R. S. Spencer and G. D. Gilmore. *Equation of state for high polymers.* [S. 1743.]

R. Buchdahl, L. E. Nielsen and R. E. Pollard. *The transition phenomenon of polymeric substances.* [S. 1743.]

C. E. Weir, W. H. Leser and L. A. Wood. *Crystallization and second-order transitions in silicon rubbers.* [S. 1746.]

Robert S. Marvin, Edwin R. Fitzgerald and John D. Ferry. *Measurements of mechanical properties of polyisobutylene at audiofrequencies by a twin transducer.* J. appl. Phys. **21**, 197—203, 1950, Nr. 3. (März.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Chem. Phys.) Zur Messung der dynamischen Zähigkeit und Härte von weichgummiartigen Festkörpern bei kleinen oszillierenden Verformungen wurde eine Apparatur entwickelt. Eine Platte, die starr zwischen zwei gleichartigen Sprechspulen in permanentmagnetischen Lautsprecher-Systemen eingeschaltet ist, übt auf ein Paar scheibenförmiger Proben Scherkräfte aus, wenn durch eine der Spulen ein Strom geschickt wird. Die Leerlaufspannung der anderen Spule wird nach Amplitude und Phase mit dem Antriebsstrom derart verglichen, daß alle Ablesungen an einem Spannungsteiler erfolgen. Gegenüber den bekannten Resonanzanordnungen hat die Apparatur folgende Vorzüge: a) Die Amplitude, die nicht direkt gemessen zu werden braucht, kann sehr klein sein. Damit werden nichtlineare Effekte oder Temperaturänderungen durch Wärmeentwicklung gering gehalten. b) Ein kontinuierlicher Frequenzbereich, der so eng besetzt werden kann, wie man es wünscht, ist ohne Einstellung von Massen verfügbar. Die dynamische Steifigkeit und Zähigkeit von zwei Polyisobutylenproben mit Molekulargewichten von $1,2$ und $0,47 \cdot 10^6$ werden bei 15 , 25 und 35°C und Frequenzen von 20 bis 600 Hz und einer Reproduzierbarkeit von 5% oder günstiger gemessen. Mit steigender Frequenz nimmt die Steifigkeit zu und die Viskosität ab. Beide verringern sich mit wachsender Temperatur und sind vom Molekulargewicht fast unabhängig. Die Temperaturabhängigkeit wird quantitativ durch die Annahme erklärt, daß die Spannungen durch Fließprozesse abklingen, deren Aktivierungsenergien sämtlich mit denen identisch sind, welche die Zähigkeit beim stetigen Fließen kennzeichnen. (Zusammenfassung der Verff.)

Gast.

I. L. Hopkins, W. O. Baker and J. B. Howard. *Complex stressing of polyethylene.* J. appl. Phys. **21**, 206—213, 1950, Nr. 3. (März.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Polyäthylen von solchem Molekulargewicht und derartiger Struktur, daß es sich gut zu Fasern verarbeiten oder eindimensional um 300 bis 600% recken läßt, kann sich bei zweiachsiger Beanspruchung durchaus spröde verhalten. Erhöht man jedoch das mittlere Molekulargewicht durch grobes Fraktionieren oder verwendet man von vornherein ein Material von höherem Durchschnitts-Molekulargewicht, dann tritt bei zunehmender Spannung Orientierung ein, und der Bruch erfolgt erst bei einigen hundert Prozent Dehnung. Dabei spielt auch der kristalline Anteil eine wesentliche Rolle. Röntgendiagramme von belasteten Proben deuten an, daß auf gewissen Kristallit-Ebenen bevorzugt Gleitung eintritt, wenn man sich der Fließgrenze nähert. Diese Gleitung erschwert die Ausrichtung der Moleküle in die Fließrichtung und bedingt möglicherweise hierdurch die beobachtete Sprödigkeit. Eine Versuchsanordnung zur zweidimensionalen Beanspruchung von Folien und Röhren wird besprochen. Die Dehnung wird aus einem auf die Probe aufgedruckten

Koordinatennetz ermittelt. Auch schnelle Beanspruchung wurde untersucht. Die Geschwindigkeit des Zurückfederns von amorphen Polyäthylen-Ketten ist annähernd so groß wie die entsprechende bei Kautschuk.

Gast.

John Kauffman and Waller George. *Load induced X-ray line broadening in nylon filaments.* J. appl. Phys. 21, 431—434, 1950, Nr. 5. (Mai.)

Waller George and John Kauffman. *Dasselbe.* Phys. Rev. (2) 78, 358, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Die durch Belastung verursachten mikroskopischen Strukturänderungen in hoch orientierten Nylon-Fäden werden durch die Änderungen im Röntgen-Faserdiagramm in Abhängigkeit von der resultierenden Dehnung verfolgt. Die Beobachtungen zeigen 1. Änderungen in der Größe der Faser-Flecken und 2. eine Abnahme der Intensität der amorphen im Verhältnis zur kristallinen Röntgenbeugung. Diese neuen Ergebnisse für Nylon Type 200 von du Pont deuten einen Wechsel im Mechanismus der Mikrodeformation bei einer Dehnung an, welche dem Wendepunkt der Last-Dehnungskurve entspricht (14% Dehnung). Der Mechanismus für kleine plastische Verformungen scheint mit einer Drehung der kristallinen Bezirke in die Richtung der Faser-Achse verknüpft und von einer schwachen zusätzlichen Kristallisation in der ganzen Faser begleitet zu sein. Bei Verformungen, die größer als diejenigen beim Wendepunkt im Diagramm sind, verkleinern sich die Bezirke, und die Ausrichtung in die Faserachse nimmt ab. (Zusammenfassung der Verff.)

Gast.

John Kauffman and Waller George. *Incubation of plastic shocks in certain polymeric films.* Phys. Rev. (2) 78, 357, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Eine Verzögerung für das Auftreten eines plastischen Fließens nach raschem Aufbringen einer Last ist bei weichem Stahl von CLARK und WOOD nachgewiesen worden. Neuerdings haben die Verff. eine ähnliche Verzögerung für eine Form von lokalisiertem plastischem Fließen in handelsüblichen Polyamidfolien gefunden. Die Lokalisierung bewirkt an der Probe eine Art von örtlicher Halsbildung, die man durch die Probe fortschreiten lassen kann. Diese Erscheinung wurde versuchsweise in der Ausdrucksweise der plastischen Wellentheorie von KÁRMÁN als plastischer Stoß bezeichnet. Bei geeigneter Vorlast pflanzt sich dieser Stoß nach Ablauf einer Verzögerungszeit fort. In dieser Zeit erfolgen plastische Fließvorgänge, die zu der plötzlichen Bildung des „Stoßes“ führen. Verff. sprechen von einer Inkubationszeit und beschreiben die Inkubationsprozesse mit Hilfe von Kinematographie und polarisiertem Licht für ausgesuchte Polyamid- und Polyäthylenfolien.

Gast.

Harris M. Burte. *A non-destructive mechanical test for wool fibers and some preliminary results.* Phys. Rev. (2) 78, 357, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Textile Res. Inst.) Die Steigung der Kraft-Dehnungs-Kurve im linearen Bereich vor der Fließgrenze läßt sich bei Wollfasern zerstörungsfrei in Intervallen von 5 bis 10 min messen. Die zeitliche Änderung dieser Steigung kann als Anhaltspunkt für die äußere Einwirkung irgendwelcher Stoffe auf die Faser dienen. Versuchsergebnisse für die Einwirkung von konzentrierten wäßrigen Lösungen neutraler Salze auf Wollfasern werden angegeben. Hierbei tritt relativ rasche Wasseraufnahme oder Wasserabgabe bis zum Gleichgewicht mit dem in der Lösung herrschenden Wasserdampfdruck ein, sowie relativ langsame Aufnahme von Salzionen. Die Ionen-Aufnahme unterbleibt bei sehr konzentrierten Lösungen, welche die Faser stark entwässern. Das Verhalten von wäßrigen Lösungen großer organischer Moleküle ist ähnlich. Ferner wurde der Einfluß von Fasergröße und -typ auf die Absorptionsgeschwindigkeit studiert. Absorption von Ionen beeinflusst wahrscheinlich die Diffusionsgeschwindigkeit.

Gast.

W. James Lyons. *Some theoretical considerations of dynamic-property data on textile specimens.* Phys. Rev. (2) 78, 357—358. 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungs-

bericht.) (Firestone Tire & Rubber Co.) Frühere dynamische Messungen an einem Nylonfaden stimmen mit der Beziehung $\mu = [\mu_2/(1 + \omega^2 \tau_2^2)] + \mu_3$ überein, in der μ die innere Reibung des Stoffes, μ_2 und μ_3 Konstanten, τ_2 die Relaxationszeit des Netzwerkes mit sekundären Bindungen und ω die Kreisfrequenz bedeuten. Diese Beziehung wurde unabhängig von EYRING und TOBOLSKY aus Betrachtungen über die molekulare Struktur abgeleitet. Durch neue empfindliche Auswertungsmethoden wurde für die Nylon-Versuchsdaten bestätigt, daß ebenso gut wie die obige Beziehung auch eine hyperbolische Beziehung zwischen Resonanzfrequenz und innerer Reibung gilt. Im Versuchsbereich sind die beiden Beziehungen nahezu gleichbedeutend. Aus den gefundenen Kurven wurde die Gleichung $\mu \omega_0 = 2,47 \cdot 10^9$ erg/cm³ erhalten. Wendet man die gleiche graphische Methode auf Versuchsergebnisse für 11/4/2 Baumwoll-Cord an, so läßt sich die Beziehung $(\mu + 0,9) \omega_0 = 7,05 \cdot 10^9$ erg/cm³ aufstellen. Gast.

Leon Segal, Joseph J. Creely and Carl M. Conrad. *A rotating specimen mount for use with X-ray spectrometer in measuring crystallite orientation of cellulosic and other textile fibers.* Phys. Rev. (2) 78, 358, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Southern Reg. Res. Lab.) Die quantitative Auswertung der Kristallit-Orientierung in Textilfasern durch Röntgenmethoden wird besprochen. Verff. finden, daß photographische Aufzeichnung und Ausphotometrieren der resultierenden Filme durch automatische Aufzeichnung auf einem Diagrammpapier mit Hilfe eines Röntgenspektrometers mit GEIGER-MÜLLER-Zähler ersetzt werden kann. Konstruktion und Einzelheiten eines Probenhalters werden angegeben, der dazu geeignet ist, ein Bündel von Fasern in dem Röntgenstrahlbüschel sauber einzustellen und zu drehen, so daß der 002-Ring oder ein anderer ausgewählter Beugungsring vor dem Fenster des Zählers vorbeigeht. Eine vorläufige Arbeitsvorschrift wird umrissen, um mit dieser Apparatur die Kristallit-Orientierung eines Bündels von Zellulosefasern zu ermitteln. Einige typische Aufzeichnungen der Intensitätskurven der 002-Ringe von Ramie, Baumwolle und hochzäher Kunstseide werden gebracht. Gast.

Kurt Mühlethaler. *Electron micrographs of plant fibers.* [S. 1719.]

W. Kuhn. *Reversible Dehnung und Kontraktion bei Änderung der Ionisation eines Netzwerkes polyvalenter Fadenmolekülonen.* [S. 1745.]

Earl K. Fischer. *Rheological properties of commercial paints.* J. Colloid Sci. 5, 271 bis 281, 1950, Nr. 3. (Mai.) Schön.

Conyers Herring. *Effect of change of scale on sintering phenomena.* J. appl. Phys. 21, 301—303, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Beim Sintern von Pulver verschiedener Korngröße sind die Sinterzeiten im allgemeinen verschieden. Besteht das eine Pulver aus kugelförmigen Teilchen vom Radius R_1 , das andere aus Teilchen vom Radius R_2 , wobei $R_2 = \lambda \cdot R_1$ sein soll, so werden sich die Sinterzeiten Δt_1 und Δt_2 für die beiden Pulver ebenfalls unterscheiden. Durch Modellüberlegungen werden diese Unterschiede für vier verschiedene Sintermechanismen abgeschätzt. Nimmt man an, daß für das Sintern eines amorphen Werkstoffes ein viskoser Materialtransport verantwortlich ist, so ergibt sich, daß $\Delta t_2 = \lambda \cdot \Delta t_1$ ist. Geht das Sintern unter Verdampfung und Kondensation vor sich, so erfolgt $\Delta t_2 = \lambda^2 \cdot \Delta t_1$. Für den Fall der Volumendiffusion endlich ergibt sich $\Delta t_2 = \lambda^3 \cdot \Delta t_1$. Im Falle der Oberflächenwanderung hat man zu erwarten: $\Delta t_2 = \lambda^4 \cdot \Delta t_1$. Vergleicht man also experimentell die Sinterzeiten für ähnliche Pulver verschiedener Korngröße, so kann man unter Beachtung einiger Vorsichtsmaßregeln aus dem beobachteten Zeitgesetz auf den Sintermechanismus in einem bestimmten Temperaturintervall schließen. Erhält man andere Zeitgesetze als die oben genannten, so muß man entweder auf verschiedene Verunreinigungen schließen,

oder es finden noch andere Sinterprozesse statt, die von den oben genannten grundsätzlich abweichen, oder es sind verschiedene Prozesse am Sintervorgang beteiligt. Die Überlegungen werden mit denen von KUCZYNSKI (J. Met. I. 169, 1949) verglichen.

Rüdiger.

E. Partiot. *Procédés de trempe par champs de haute fréquence.* Bull. Soc. Ing. Civ. France. 136—141, 1950, Nr. 8. Ausführliches Referat über den derzeitigen Stand der Oberflächenhärtung mit Hochfrequenzheizung. Benutzt werden Generatoren mit Leistungen bis zu 100 kW bei 500 kHz und einer Leistungsdichte im Werkstück bis zu 12 kW/cm². Beschreibung der verschiedenen Konstruktionen, die unter dem Gesichtspunkt einer möglichst großen Allgemeinverwendbarkeit entstanden sind.

Pieplow.

J. Billigmann. *Neuzeitliche Verfahren der Kaltverformung. Fortschritte auf dem Gebiete des Kaltstauchens und Kaltpressens im letzten Jahrzehnt.* Werkstatt u. Betrieb 83, 345—350, 1950, Nr. 8. (Aug.) (Nürnberg.)

J. Billigmann. *Neuzeitliche Verfahren der Kaltverformung. Fortschritte auf dem Gebiet des Kaltstauchens und Kaltpressens im letzten Jahrzehnt. Teil II.* Werkstatt u. Betrieb 83, 394—398, 1950, Nr. 9. (Sept.) (Nürnberg.)

Schön.

Gerhard Reitzig. *Entwicklung und Herstellung von Hartmetall-Ziehsteinen.* Werkstatt u. Betrieb 83, 361—364, 1950, Nr. 8. (Aug.) (Nürnberg.) Nach einer Darstellung der Geschichte der Drahtherstellung wird auf den Unterschied zwischen Diamant- und Hartmetall-Ziehsteinen eingegangen und betont, daß Hartmetall-Ziehsteine nur dann einen wirtschaftlichen Erfolg bringen, wenn die Form der Ziehsteinbohrung zweckmäßig gewählt ist. Der Hartmetallziehstein soll eine kegelförmige Eintrittsebene haben, die den Zweck hat, den verwendeten Schmiermitteln ungehinderten Zutritt zu dem eigentlichen Ziehkegel zu gewähren. Der anschließende Ziehkegel ist der wichtigste Teil der Ziehsteinbohrung, da hier die eigentliche Drahtverformung vor sich geht. Die Größe des Ziehkegelwinkels bedingt die Höhe der Arbeitsleistung des Ziehsteines. Anschließend an den Ziehkegel wird eine zylindrische Führung für zweckmäßig gehalten, die die Dauer der Maßhaltigkeit des Bohrungsdurchmessers verlängern soll. Bei der Dimensionierung des Ausgangskegels ist auf die Ableitung der beim Ziehen auftretenden Wärme Rücksicht zu nehmen. Außerdem wird er vorgesehen, um die durch den Ziehvorgang unmittelbar beanspruchten Bohrungsteile in das Innere des Ziehsteins zu verlegen. Eingehend werden die Maschinen behandelt, die zum Schleifen der Ziehsteine dienen. Als Schleifmittel dient vornehmlich Diamantpulver. Bei Beachtung gewisser Vorsichtsmaßregeln ist auch Borkarbid gut geeignet. Das Polieren der Bohrwandungen ist außerordentlich wichtig, da die Lebensdauer und die Maßhaltigkeit der Bohrung entscheidend von der Güte der Politur abhängt.

Rüdiger.

9. Biophysik

F. Gombás and T. A. Hoffmann. *On the contraction of organic chain molecules.* [S. 1745.]

Juan J. Angulo and John H. L. Watson. *An electron microscope study of isolated nuclei of liver cells from laboratory animals.* Science 111, 670—673, 1950, Nr. 2894. (16. Juni.) (Havana, Univ., School Med. Dep. Exp. Pathol.; Havana, Cuba and The Edsel B. Ford; Detroit, Inst. Med. Res.) Aus zerkleinerten Lebern von Affen, Meerschweinchen, Ratten und Mäusen werden durch fraktioniertes Zentrifugieren in hypotonischer Salzlösung (0,6% NaCl p_H 6,2 Phosphatpuffer) Zellkerne isoliert gewonnen und ohne weitere Fixation, in destilliertem Wasser suspendiert, auf Folien getrocknet. An teils beschatteten, teils unbedampften Präparaten

wird sowohl ein grobes, weniger dichtes Netzwerk als auch intensiv dichte Zonen innerhalb der Kerne beschrieben und ersteres mit dem Chromatingerüst, letztere mit den Nucleoni der Kerne (im Vergleich mit gefärbten Präparaten im Lichtmikroskop) in Zusammenhang gebracht.

Kinder.

Norman M. Wiederhorn and Gerald V. Reardon. *The stress-strain behavior of thermally shortened collagen tendons.* Phys. Rev. (2) **78**, 359, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Un. Shoe Mach. Co.) Um Aufschluß über die Struktur von Kollagen zu bekommen, wurde das Spannungs-Dehnungs-Diagramm von thermisch kontrahierter (denaturierter) Känguruschwanzsehne untersucht. Es ergab sich, daß wenn das Material mit geeigneten Quellmitteln hochgequollen ist, es der kinetischen Theorie der Kautschukelastizität für verhältnismäßig große Verformungen gehorcht. Das Material ist augenscheinlich durch Nebenvaleanzbindungen querverknüpft. Das mittlere Molekulargewicht der Ketten zwischen den Verknüpfungspunkten wurde zu 54,000—7000 bestimmt. Dies entspricht etwa 600 Aminosäureresten, so daß die Konzentration von Aminosäuregruppen, die an der Verknüpfung beteiligt sind, in der Größenordnung von 0,2% liegt.

Gast.

H. Portzehl. *Die Herstellung hochpermeabler Kollodiumhülsen.* Makromol. Chem. **4**, 237—239, 1950, Nr. 3. (Febr.) (Tübingen, Univ., Physiol. Inst.)

Schön.

A. Distèche. *Calcul des franges de diffraction observées sur les clichés d'électrophorese obtenus par l'appareillage de Longworth.* [S. 1763.]

Maurice Joly et Boris Rybak. *Biréfringence d'écoulement de complexes protéiques. Données préliminaires.* [S. 1780.]

Robert C. Mellors, Ruth E. Berger and Howard G. Streim. *Ultraviolet microscopy and microspectroscopy of resting and dividing cells: studies with a reflecting microscope.* [S. 1782.]

A. Polson and C. C. Shepard. *On the diffusion rates of bacteriophages.* Biochim. et Biophys. Acta **3**, 137—145, 1949, Nr. 2. (Apr.) (Bethesda, Maryl., Nat. Inst. Health, Div. Infect. Diseases.) Die Diffusionskonstanten von T_3 - und T_4 -Bacteriophagen werden in der unterteilten Diffusionszelle von POLSON (1944) gemessen. Die Zusammensetzung hat keinen Einfluß auf die Diffusionskonstanten, wohl aber die Phagenkonzentration und die Temperatur: Für T_3 wird die Konstante $5,3 \cdot 10^{-7}$ [cm²/sec] bei 4° C für 10^5 und 10^{-7} für 10^{10} Teilchen/cm³; bei 22° C $23 \cdot 10^{-7}$ für 10^5 , $3 \cdot 10^{-7}$ für 10^9 Teilchen/cm³. Diese Werte sind viel höher, als die im Elektronenmikroskop ermittelte Größe erwarten läßt. Ob die Teilchen außer der Diffusion auch eine unabhängige Beweglichkeit haben, kann noch nicht entschieden werden. — Wenn das Verhältnis der mittleren Konzentration im oberen Teil der Zelle zur Anfangskonzentration gegen die Quadratwurzel der Versuchsdauer aufgetragen wird, ergeben sich gerade Linien. Zur Prüfung der Methodik dient z. B. CO-Hämoglobin.

Bandow.

W. Kuhn. *Reversible Dehnung und Kontraktion bei Änderung der Ionisation eines Netzwerks polyvalenter Fadenmolekülonen.* [S. 1745.]

Pierre Chavasse. *L'oreille artificielle du Centre National d'Etudes des Télécommunications.* [S. 1806.]

Pierre Chavasse. *Une bouche artificielle pour les essais acoustiques.* [S. 1806.]

Gerhard Schmid. *Die erste Ultraschalltagung in Erlangen vom 2. bis 4. Mai 1949. A. Allgemeiner Teil.* Naturwiss. **37**, 14—18, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Stuttgart.)

Schön.

Marcel Raynaud, Bention Nisman et Robert-Olivier Prudhomme. *Extraction de la toxine tétanique à partir des corps microbiens par les ultrasons.* C. R. **230**, 1370—1372, 1950, Nr. 14. (3. Apr.) Aus Kulturen von *Plectridium tetani* läßt sich durch Ultraschall das Tetanustoxin in ähnlicher oder besserer Ausbeute gewinnen wie durch Auswaschen mit hypertonischen Lösungen. Dabei muß, um eine Zerstörung des Toxins durch den Ultraschall zu vermeiden, etwas Katalase zugesetzt und in Wasserstoffatmosphäre gearbeitet werden. Bandow.

George Safonov and Robert Graham. *On the prismatic properties of ophthalmic lenses.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 406—408, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Pasadena, Calif., Inst. Techn., Dep. Phys. and Plastic Opt. Co.) Es werden Gleichungen angegeben, welche einen Linsenpunkt festlegen, der einen Lichtstrahl von einem Objekt nach dem Augenzentrum ablenkt. Diese Gleichungen verbinden die Koordinaten des Linsenpunktes mit denen des Objektes, wenn die verschiedenen geometrischen und optischen Parameter eines beliebigen Rezeptes gegeben sind. Die dreidimensionale Betrachtung ergibt, daß gewisse Flächen binokularen Sehens existieren. Zur Erleichterung des Gebrauchs der Gleichungen wird ein graphisches System angegeben. Nagel.

G. S. Hurst. *Measurement of fast neutron dosage to tissue with a proportional counter.* Phys. Rev. (2) **78**, 640, 1950, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Berechnungen des Autors ergaben, daß ein Proportionalzähler so konstruiert sein kann, daß seine Angaben für schnelle Neutronen angenähert der Strahlendosis entsprechen, die im bestrahlten Gewebe vorhanden ist. Die Bedingungen dafür können zwischen 0,2 MeV und 10 MeV erfüllt werden. Ein derartiges Zählrohr ist an seinem einen Ende mit 0,017 cm Stearin bedeckt, ist 3,5 cm lang und enthält einige cm Methan. Die Anwendung auf Neutronen höherer Energie wurde nicht untersucht. R. Jaeger.

Richard H. Goodwin and Frederick Kavanagh. *Flourescence of coumarin derivatives as a function of p_H .* [S. 1802.]

George Limperos. *Effects of varying oxygen tension on mortality of X-rayed mice.* J. Franklin Inst. **249**, 513—514, 1950, Nr. 6. (Nr. 1494.) (Juni.) Die Mortalität weißer Mäuse nach Bestrahlung mit 500 r (74 r/min, 250 kV, 15 mAmp, Eigenfilterung 3 mm Aluminiumäquivalent, Zusatzfilterung 0,3 mm Kupfer) ist bei gleichzeitiger Einatmung von 90% Sauerstoff höher und bei 10% Sauerstoffgehalt der Luft niedriger als bei Luftatmung. Die biologische Strahlenwirkung ist zum Teil auf die Bildung freier Radikale in wäßrigen Lösungen zurückzuführen. Erhöhte Sauerstoffspannung begünstigt die Bildung von HO_2 und H_2O_2 unter der Bestrahlung und verhindert die Rückbildung von H und OH zu H_2O . Diese freien Gruppen führen zu einer Steigerung der oxydativen Stoffwechselprozesse, die für die tödliche Wirkung der Röntgenstrahlen verantwortlich gemacht wird. Hug.

H. G. de Carvalho. *Range of α -particles in water and ice.* [S. 1721.]

Moïse Haïssinsky et Marc Lefort. *Asymétrie des actions des radicaux H et OH dans les oxydations et les réductions produites par les radiations ionisantes.* [S. 1722.]

Arthur W. Galston. *Riboflavin, light, and the growth of plants.* Science **111**, 619 bis 624, 1950, Nr. 2893. (9. Juni.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Kerkhoff Lab. Biology.) Riboflavin (R = Lactoflavin) und Flavoproteide können durch Licht aktiviert werden, Flavin wirkt als Sensibilisator. Solche Lichtreaktionen werden an Pflanzengewebe in vitro und in vivo untersucht. Das Wachstum von Schnitten von Erbsenkeimlingen wird durch Riboflavin im Dunkeln beschleunigt, im Lichte verlangsamt. Indoleessigsäure (J) wird durch Riboflavin im Licht aktiviert — eint

Reaktion 1. Ordnung, abhängig von p_H , Temperatur und Sauerstoffgegenwart. Es gelten die Ansätze: $R + h\nu \rightarrow R^*$; $J + R^* \rightarrow \text{Oxydationsprodukt} + R \cdot H_2$; $R \cdot H_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow R + H_2O$ und $J + O_2 \xrightarrow[h\nu]{R} \text{Oxydationsprodukt} + CO_2$. Für die Inaktivierung von α -Amylase und Bakteriophagen wird der Einfluß der Belichtungsdauer gemessen. Das Wirkungsspektrum für die Wirkung auf Indolelessigsäure zeigt ein Minimum bei 4100 und ein Maximum bei 4400 Å. Dieses Flavinspektrum ist einem Flavoprotein zuzuordnen, denn der Sensibilisator ist sehr wärmeempfindlich und nicht durch Cellophan dialysierbar. Die Lichtaktivierung von Flavoproteidencymen beruht auf Unterdrückung einer natürlichen Hemmung. Auxin wird durch Licht bei Gegenwart von Riboflavin zerstört. (Versuche an Haferkeimlingen).
Bandow.

10. Astrophysik

H. Werner. *Einrichtung zur gleichzeitigen Bestimmung zweier Gestirns Höhen zum Zwecke astronomischer Ortung.* Optik 4, 329—330, 1948/49, Nr. 4/5. (Jan./Febr. 1949.) (Oberkochen, Zeiß-Opton.) Durch doppelte Anwendung des Prinzips des Libellen-Oktanten entsteht ein neues Gerät, das es gestattet, die Höhen zweier Gestirne durch Koinzidenz der Spiegelbilder dieser Gestirne zu bestimmen.
Nagel.

M. Migeotte and L. Neven. *Détection du monoxyde de carbone dans l'atmosphère terrestre, à 3580 mètres d'altitude.* [S. 1819.]

11. Geophysik

Gerhard Richter-Bernburg. *Zur Frage der absoluten Geschwindigkeit geologischer Vorgänge.* Naturwiss. 37, 1—8, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Hannover.)
Schön.

Hubert Garrigue. *Sur la radioactivité naturelle de l'atmosphère.* C. R. 230, 1272 bis 1274, 1950, Nr. 13. (27. März.) In großen Flughöhen und auf Bergen (Puy de Dôme) wird natürlich vorkommendes Ra A auf einem positiv geladenen Auffänger niedergeschlagen; auch negativ geladene Auffänger nehmen aktive Substanz auf; die Zahlenverhältnisse schwanken stark, vermutlich entsprechend dem elektrischen Zustand der Umgebung. In der Höhe finden sich Rn-haltige Luftmassen; ein Höchstwert: $0,76 \cdot 10^{-18}$ Curie/cm³ (1.7. 46, Cumulus-Schicht in 5000 m Höhe). Auf Bergen tritt Rn aus dem Boden aus, abhängig von den Temperaturverhältnissen. ThEm ist in den hohen Atmosphärenschichten in Spuren nachweisbar.
Bandow.

Mme Arlette Hee, Michel Jarovoy et Joseph Kleiber. *Etude par la méthode photographique des dépôts actifs fournis par divers substances radioactives.* [S. 1716.]

Edgard Picciotto. *Distribution de la radioactivité dans un granite.* C. R. 230, 2282 bis 2284, 1950, Nr. 26. (26. Juni.) Vogesengranit. 35 μ , 1,6 cm². 25 Tage bei 4° C exponiert zur autoradiographischen Aufnahme. Die Verteilung der α -Aktivität auf die verschiedenen Bestandteile wird ermittelt und tabellarisch zusammengestellt. Die U-Konzentrationen werden dabei auf Grund der Annahme berechnet, daß das (tatsächlich stark schwankende) Verhältnis Th/U stets gleich 3 ist. 54% der Gesamtaktivität finden sich in stark aktiven, accessorischen, mikroskopischen Einschlüssen, 28% verteilt in den Hauptmineralien, 18% in Zwischenschichten. Im ganzen sind 72% in Bestandteilen enthalten, die weniger als 1% des Gesamt-

volumens ausmachen. Die relative Aktivität der Bestandteile variiert von 0,016 bis 8000, wenn der Durchschnittswert für den ganzen Granit = 1 gesetzt wird. Diese Ergebnisse sind für Aktivitätsmessungen und für die Altersbestimmung nach der Heliummethode wichtig.

Bandow.

Joseph Bigay. *Sur un spectrographe à miroirs, de grande ouverture relative, utilisable dans l'ultraviolet et l'infrarouge.* [S. 1782.]

Pierre Revirieux. *Manifestations de la couche E sporadique sur ondes métriques en 1949, et observation d'un souffle concomitant.* C. R. 230, 200, 1950, Nr. 2. (9. Jan.) Berichtigung ebenda S. 491, Nr. 5. (30. Jan.) Im Juni/Juli 1949 wurde häufig Ausbreitung von 50 MHz-Wellen (6 m) über die abnormale E-Schicht der Ionosphäre beobachtet. Besonders auffallend war der 18. Juni, an dem von 17.00 bis 19.30 h GMT zahlreiche Verbindungen zwischen einer Amateurstation in Meudon und weiter östlich gelegenen Stationen hergestellt wurden. Die Verkehrsmöglichkeiten begannen mit skandinavischen Stationen und verschoben sich gegen Ende der Hörbarkeitsperiode systematisch bis nach Italien. Gleichzeitig trat erhöhtes Rauschen auf 145 MHz auf, das aus der gleichen Richtung einfiel, in der sich die abnormale E-Schicht befunden haben muß.

Dieminger.

A. J. Seriff, R. B. Leighton, C. Hsiao, E. W. Cowan and C. D. Anderson. *Cloud-chamber observations of the new unstable cosmic-ray particles.* [S. 1737.]

K. Sitte. *A hodoscope study of local cosmic-ray showers.* [S. 1737.]

Kurt Sitte. *A hodoscope study of penetrating cosmic-ray showers. I. Local showers.* [S. 1737.]

Kurt Sitte. *A hodoscope study of penetrating cosmic-ray showers. II. Extensive showers.* [S. 1738.]

Harold W. Lewis. *Cosmic-ray bursts in ionization chambers of different materials.* [S. 1738.]

P. Freier, E. P. Ney and F. Oppenheimer. *Cosmic-ray induced nuclear stars at high altitudes.* [S. 1738.]

A. Lovati, A. Mura, G. Salvini and G. Tagliaferri. *Mean free path of the particles produced in nuclear explosions and comparison between explosions in C and Pb.* [S. 1739.]

H. Philipps. *Historische Betrachtungen zur Meteorologie.* Z. Meteorol. 3, 230—235, 1949, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Potsdam, Meteorol. Zentralobs.)

Schön.

M. Migeotte and L. Neven. *Détection du monoxyde de carbone dans l'atmosphère terrestre, à 3580 mètres d'altitude.* Physica 16, 423—424, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Cointe-Sclessin, Belg., Inst. Astrophys.; Obs. Roy. d'Uccle.) Um festzustellen, ob CO in der nicht durch Industrieabgase verunreinigten Erdatmosphäre vorhanden ist, wurden auf dem Jungfraujoeh und auf dem Sphinx-Observatorium im Berner Oberland, Höhe 3580 m ü. M., Teile des Sonnenspektrums mit dem Prismen-Gitterspektrographen des Astrophysikalischen Instituts Lüttich zwischen 2200 und 2140 cm⁻¹ aufgenommen. Es treten die aus Laboratoriumsaufnahmen bekannten Bandenlinien R (0) bis R (12) des CO-Moleküls auf (vgl. LAGEMANN, NIELSEN und DICKEY, Phys. Rev. [2] 72, 284, 1947). CO muß also als Bestandteil der Erdatmosphäre angesehen werden.

Ritschl.

H. Reinhard. *Die Sturmflut am 1. und 2. März 1949 an der mecklenburgischen Ostseeküste.* Z. Meteorol. 3, 209—218, 1949, Nr. 7. (Juli.) Greifswald, Ostsee-Obs.)

Witterungsbericht für die sowjetische Okkupationszone Deutschlands, Mai 1949. Z. Meteorol. 3, 222—224, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Potsdam, Meteorol. Zentralobs.)

Schön.

Witterungsbericht für die sowjetische Okkupationszone Deutschlands, Juni 1949. Z. Meteorol. 3, 277—279, 1949, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Potsdam, Meteorol. Zentralobs.) Schön.

Hubert Garrigue. *Prospection aérologique et expériences de déclenchement artificiel de la pluie en planeur dans la région de l'observatoire du sommet du Puy de Dôme.* C. R. 230, 1092—1094, 1950, Nr. 11. (13. März.) Im Gebiet des Puy de Dôme (1465 m) wurden durch gleichzeitige Beobachtungen vom Segelflugzeug und vom Berggipfel aus folgende Ergebnisse gewonnen: 1. Neben Thermik und Instabilität lösen auch niedrige Wellen aufsteigende Strömungen aus. Der Aufwind ist turbulenzfrei und vom Bodenwind und der atmosphärischen Schichtung abhängig. Die Bindung an die Geländeform wird festgestellt. Als Wolkenform tritt tiefer Lenticularis auf. 2a. In großen Cumuli und Gewitterböen bildet sich auch bei Temperaturen über Null Grad Niederschlag. Durch Schnittflüge wurde das Absinken der Nieselzone vom oberen Teil der Wolke bis zu ihrer Basis verfolgt und spätestens eine halbe Stunde später die Fallstreifen am Boden festgestellt. 2b. Nach einer früher beschriebenen Methode (C. R. 228, 1658, 1949) wurden die Wolken mit Silicat-Staub geimpft, wobei die vertikale Windbewegung mindestens 3 bis 5 m/sec betragen mußte. Die Temperatur lag über Null Grad. Es wurden spätestens nach einigen zehn Minuten Fallstreifen beobachtet. — Bei den Beobachtungen 2a und 2b durfte die Vertikalbewegung nie gegen Null gehen, damit die Trennung der Wolkenelemente nach ihrer Größe erfolgen kann und der nötige Wasserdampfnachschub gesichert ist. Die Wirkung des Quarzstaubes wird rein mechanisch angenommen. (Es erscheint bedauerlich, daß der Verf. weder die deutschen Arbeiten der letzten zehn Jahre kennt, noch die fehlgeschlagenen Versuche von LANGMUIR zur künstlichen Regenerzeugung nennt. Es ließe sich dann der Einsatz des Segelflugzeuges positiver verwerten. D. Ref.) Diem.

A. M. Grimm. *Goethe als Wetterprophet. Ein Beitrag zum Goethejahr.* Z. Meteorol. 3, 225—229, 1949, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Eurasburg/Obay.)

Hans Maede. *Über eine Gliederung und Zusammenfassung typischer Wetterlagen.* Z. Meteorol. 3, 218—222, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Greifswald, Ostsee-Obs.)

Hans Maede. *Der jährliche Witterungsablauf im Spiegel der Regenwetterlagen an der südlichen Ostseeküste.* Z. Meteorol. 3, 253—260, 1949, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Greifswald, Ostsee-Obs.)

B. Neis. *Kurze wissenschaftliche Mitteilungen. Häufigkeitsstatistik im monatlichen Witterungsbericht.* Z. Meteorol. 3, 266—269, 1949, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Berlin-Treptow, Sternw.)

G. Hausmann. *Betrachtungen zum Altweibersommer in Potsdam im Zeitraum 1896 bis 1945.* Z. Meteorol. 3, 269—272, 1949, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Potsdam, Meteorol. Zentralobs.) Schön.

Loyd A. Jones and H. R. Condit. *Sunlight and skylight as determinants of photographic exposure. I. Luminous density as determined by solar altitude and atmospheric conditions.* [S. 1787.]

Loyd A. Jones and H. R. Condit. *Sunlight and skylight as determinants of photographic exposure. II. Scene structure, directional index, photographic efficiency of daylight, safety factors, and evaluation of camera exposure.* [S. 1788.]

Howard Reiss. *Time lag in the nucleation of supercooled water clouds by silver iodide smokes.* [S. 1705.]

A. F. Chestnut. *The use of a fathometer for surveying shellfish areas.* [S. 1807.]

